

ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ГРІНЕНКО ІРИНА ГРИГОРІВНА

УДК 664.994: 547

ДИСЕРТАЦІЯ

**НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ І РОЗРОБЛЕННЯ
ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ
ТА ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК**

Спеціальність 05.18.16 – технологія харчової продукції
Технічні науки

Подається на здобуття наукового
ступеня доктора технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

І.Г. Гріненко



Науковий консультант:
Хомічак Любомир Михайлович,
д.т.н., професор,
член-кореспондент НААН України



Київ – Харків – 2021 рік

АНОТАЦІЯ

Гріненко І.Г. Наукове обґрунтування і розроблення інноваційних технологій харчової продукції та дієтичних добавок. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія харчової продукції. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України, Харків, 2021.

Дисертація присвячена розробленню інноваційних технологій харчової продукції та дієтичних добавок.

На основі теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано та доведено наукову концепцію дослідження – збагачення рафінованих харчових продуктів біологічно активними речовинами рослинної сировини з метою підвищення їх поживної цінності і покращення органолептичних характеристик.

Вперше:

– науково обґрунтовано та доведено можливість використання рідковживаних пряно-ароматичних рослин: сортів і гібридів м'яти, вербени лимонної, базиліків, шавлії елегантної та цефалофори з метою розширення спектру сировини для харчової продукції і дієтичних добавок;

– науково обґрунтовано і доведено можливість використання гіностемми п'ятилисточкової в якості замітника женьшеню європейського;

– науково обґрунтовано технології одержання сухих порошоків із соку інуліномісткої сировини, зокрема топінамбуру і лопуха, а також розроблено технологію одержання низькокалорійного природного підсолоджувача із коренебульб якону;

– доведена взаємодія фруктанів з БАР рослинної сировини, що обумовлює їх використання в якості наповнювачів та згущувачів при виготовленні плодкових, ягідних та овочевих порошоків;

- виявлено закономірності зміни споживчих характеристик сумішей солі, цукру і фруктанів з підвищеним вмістом біологічно активних речовин;
- обґрунтовано процеси одержання біологічно активних цукрових сиропів, збагачених екстрактами пряно-ароматичних рослин і термолабільних речовин;
- науково обґрунтовано закономірності перебігу процесів ферментації листя плодово-ягідних рослин з метою створення нових перспективних напоїв;
- оптимізовані технологічні процеси виробництва кулінарної продукції з використанням дерафінованих інгредієнтів, що дає змогу зменшити кількість солі, цукру та жирів в рецептурах;

дістали подальшого розвитку:

- закономірності раціонального комбінування компонентів рослинної сировини і рафінованих продуктів з метою покращення біологічної цінності;
- закономірності змін якісних властивостей харчової та кулінарної продукції від її модифікації функціональними інгредієнтами на основі рослинної сировини;
- технології напоїв на основі пряно-ароматичних та лікарських рослин, а також ферментованого листя плодово-ягідних рослин.

Аналізом та узагальненням даних науково-технічної літератури встановлена актуальність проблеми розширення асортименту продукції зі збереженням комплексу біологічно активних речовин традиційних харчових продуктів. Науково обґрунтована концепція цілеспрямованого регулювання властивостей харчової продукції шляхом використання розширеного асортименту лікарських та пряно-ароматичних рослин і функціональних інгредієнтів в якості компенсаційного доповнення до їжі.

Для вирішення поставлених задач і з метою розширення асортименту рослинної сировини, що використовується для дерафінації і збагачення харчових продуктів, було відібрано рослини із групи пряно-ароматичних

рослин, лікарських рослин і плодово-ягідної сировини. Ці рослини відносно недавно з'явилися на теренах України і стрімко здобувають популярність.

В дослідженні приймали участь: колекція сортів і видів м'яти з екзотичними ароматами, вербена лимонна, шавлія елегантна, базиліки з лимонними, карамельним і ванільним ароматами, цефалофора, момордика харантія і гіностемма п'ятилисточкова, а також лохина, актинідія і хеномелес.

Найбільш поширеною і популярною із всіх пряно-ароматичних рослин є м'ята. На даний час в виробництві харчової продукції використовується один, рідше 2-3 види м'яти: перцева, колосоподібна і польова. Однак останнім часом з'явилося багато сортів і гібридів з різноманітними ароматами, головним чином десертними. Проведене органолептичне оцінювання цих сортів засвідчило високі бальні характеристики (4 бали і вище) майже у всіх сортів, що прийняли участь в дослідженні. Найвищі показники (4,7 і вище) у м'яти шоколадної, апельсинової, бананової, карамельної, «Цитаро», лимонної і грейпфрутової. Дослідження урожайності теж свідчить про досить високий потенціал цих м'ят. Хроматографічне дослідження вмісту ароматичних компонентів свідчить про те, що до складу не всіх видів м'ят входить ментол. Проведений також аналіз рослин на вміст флавоноїдів, каротинів і хлорофілів.

Доведено перспективність використання шавлії елегантної, цефалофори, базиліків з лимонним, карамельним і ванільним ароматами, а також вербени лимонної при виготовленні харчової і кулінарної продукції.

. При дослідженні плодів момордики харантія великоплідних сортів і їх порівняли з дрібноплідним сортом «Дракоша» було встановлено, що великоплідні сорти мають приблизно такий же вміст вітаміну С, сапонінів і загальних фенолів, що і дрібноплідні.

. Дослідження гіностемми п'ятилисточкової показало, що за хімічним складом ця рослина дуже схожа на женьшень, але росте у вигляді ліани і не потрібно чекати 5-7 років для її збору, причому при визначенні терміну

заготівлі лікувальної сировини важливо орієнтуватися на наявність зеленої маси, а не на вміст в ній сапонінів та інших біологічно-активних компонентів.

Науково обґрунтована доцільність і технологічна можливість підвищення якості та біологічної цінності харчової продукції за рахунок біологічно активних речовин плодів сортів актинидії (вміст каротину 0,17–0,28 мг%, пектину 0,76–1,07 %, вітаміну С 98,4–180,2 мг%) лохини (вміст органічних кислот 0,99–1,82%, пектину 0,48–0,64%, флавоноїдів 674–982 мг/100 г) та хеномелісу (вміст органічних кислот 4,89–5,89%, вітаміну С 78,9–133,7 мг%, фенольних сполук 397–721 мг %). Серед сортів актинидії найбільш перспективною є Самоплідна (найвищий вміст цукру, дієтичних волокон, пектинів і каротинів), сортів лохини – сорт Нельсон, хеномелісу – Pink Lady і Nivalis.

Розроблено і науково обґрунтовано технології одержання порошків на основі соків інуліномістких рослин, зокрема, соку топінамбура і лопуха, а також досліджено їх вплив на споживчі властивості харчової продукції. Вміст інуліну в таких порошках становить не менше 75% для топінамбуру і 85% для лопуха.

Розроблено технологію одержання низькокалорійного природного підсолоджувача із коренебульб якону.

В результаті теоретичних, експериментальних та промислових досліджень вперше розроблена технологія одержання солі з доданою цінністю, а саме зниженою кількістю натрію і підвищеною кількістю калію. Встановлена послідовність технологічних операцій і обґрунтовані їх режими, а саме: для досягнення гомогенності системи дотримувались принципу забезпечення дифузійних процесів в системі сировина–кристал солі і процесів адсорбування речовин соку рослини на поверхні кристалу без його розчинення. Завдяки запропонованим рецептурам співвідношення Na/K в розроблених солях із 1300:1 у звичайної солі вдалося знизити до 104:1, 90:1 і 35:1 відповідно.

Доведено можливість збагачення білого цукру-піску за рахунок біологічно-активних речовин рослинної сировини. Встановлена послідовність технологічних операцій і обґрунтовані їх режими, а саме: після змішування подрібненої сировини і цукру отриману суміш витримують 5–10 хвилин при температурі 20–25° С і інтенсивному перемішуванні для закінчення процесів дифузії компонентів рослинної сировини в цукор. Важливою особливістю даного процесу є запобігання розчиненню кристалів цукру. Це забезпечує отримання однорідних, повністю забарвлених кристалів збагаченого цукру.

Розроблено і науково обґрунтовано технологію одержання наповнювачів і згущувачів на основі низькомолекулярного інуліну і плодово-ягідної сировини. Такі порошки можуть бути використані як природні барвники і ароматизатори продукції. Вміст низькомолекулярного інуліну в такій продукції 77–85%.

Вперше науково обґрунтовано і доведено можливість одержання цукромісткого натурального, екологічно чистого продукту з властивостями меду, а також запропоноване наукове рішення одержання сиропу з збереженням термолабільних біологічно активних речовин за допомогою зневоднення клітин рослинної сировини цукром і наступного дифундування БАР в цукровий сироп.

Науково доведено, що листя плодових і ягідних культур завдяки високому вмісту дубильних речовин у % від сухої маси (яблуні – 7,32–9,41, малини домашньої – 5,23–6,33, малини лісової – 6,01–6,47, актинїдії – 2,98–3,61, винограду – 4,3 – 7,6) повною мірою можуть слугувати сировиною для виготовлення напоїв, а процеси їх ферментування, а також зброджування за допомогою медузоміцетів сприяє покращенню їх органолептичних характеристик.

Встановлено, що у західному регіоні вміст мінеральних елементів у раціоні відповідав або наближався до норм, що рекомендуються. У центральному і південному регіонах установлений дефіцит кальцію в

чоловіків і жінок (17–40%), у жінок – магнію (4,5–11,0%), марганцю (12–22%) і цинку (13%). Таким чином, доведено необхідність корекції раціону харчування за рахунок дієтичних добавок, збагачених харчових продуктів тощо. Запропоновано рекомендувати інулінові порошки як в регіонах з несприятливою екологічною ситуацією, забрудненою важкими металами і пестицидами, так і там, де встановлений дефіцит кальцію, магнію, заліза, цинку.

Проведена оцінка маркетингового потенціалу одержання сухих соків топінамбуру і лопуха показала, що потенційний ринок України за мінімальним прогнозом складає 150 млн. грн в цінах 2021 року.

Доведено економічну доцільність впровадження розробок збагаченої солі. Визначено, що додатковий прибуток, який отримає виробник, складатиме 5,7–11,7 тис. грн на одну тону реалізованої солі.

Ключові слова: пряно-ароматична сировина, лікарські рослини, м'ята, момордика, гіностемма, збагачена сіль, збагачений цукор, інулін, інулінові порошки, дієтична добавка, комбуча, якон, топінамбур, лопух.

ANNOTATION

Grinenko I.G. Scientific justification and development of innovative technologies of food products and dietary supplements. – Manuscript.

Thesis for the receiving a degree Doctor of Engineering Sciences on specialty 05.18.16 – Food Products Technology. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2021.

The dissertation is devoted to the development of innovative technologies of food products and dietary supplements.

On the basis of theoretical and experimental studies, a scientific concept of research is formulated and proved to enrich refined foods by biologically active substances of plant material in order to increase their nutritional value and improving organoleptic characteristics.

For the first time:

- scientifically substantiated and proved the possibility of liquid spice-aromatic plants using: varieties and hybrids of mint, verbenes of lemon, basilicas, elegant sage and cephalophores in order to expand the spectrum of raw materials for food products and dietary supplements;

- scientifically substantiated and proved the possibility of using gynostems pentafillium as a substitute for European ginseng;

- scientifically grounded technologies for obtaining dry powders from juice inulincontaining raw materials, in particular to topinambour and burdock, and also developed a technology for obtaining a low-calorie natural sweetener from rootbulb of yacon;

- the interaction of fructans with the plant raw materials is proved that causes their use as fillers and thickeners in the manufacture of fruit, berry and vegetable powders;

- the regularities of changing the consumer characteristics of salt, sugar and fructans with increased content of biologically active substances are revealed;

- the processes of obtaining biologically active sugar syrups enriched with spice-aromatic plants and thermolabulant substances are substantiated;

- scientifically substantiates the regularities of the process of leaves of fruit and berry plants fermentation in order to create new promising beverages;

- optimized technological processes of culinary products production using plant ingredients, which makes it possible to reduce the amount of salt, sugar and fats in recipes;

Subsequent development was found:

- laws of rational combination of components of plant material and refined products in order to improve biological value;

- the laws of changes in the qualitative properties of food and culinary products from its modification with functional ingredients based on plant material;

- drinking technologies based on spicy aromatic and medicinal plants, as well as fermented leaves of fruit and berry plants.

An analysis and generalization of scientific and technical literature data establishes the relevance of the problem of expanding the range of products with the preservation of a complex of biologically active substances of traditional food products. The scientifically substantiated concept of purposeful regulation of food properties by using an expanded assortment of medicinal and spicy-aromatic plants and functional ingredients as a compensatory addition to food.

In order to solve the tasks and in order to expand the range of vegetable raw materials used for derafinations and food enrichment, plants from a group of spice-aromatic plants, medicinal plants and fruit-berry raw materials were selected. These plants relatively recently appeared on the territory of Ukraine and are rapidly acquiring popularity.

The study was attended by: a collection of varieties and types of mint with exotic flavors, verbena lemon, elegant, basilica with lemon, caramel and vanilla flavors, cephalophore, momorica charantia and gynostemma pentaillum, as well as blueberry, actinidia and henomeles.

The most common and popular out of all spicy aromatic plants is mint. Currently, only 2-3 types of mint: pepper, colossom and field are used in the production of food products. However, recently there were many varieties and hybrids with a variety of flavors, mainly dessert. The organoleptic evaluation of these varieties showed high ball characteristics (4 points and above) in almost all varieties that took part in the study. The highest rates (4.7 and above) in chocolate, orange, banana, caramel, quotation, lemon and grapefruit mint. The research of yield also indicates a fairly high potential of these mint. The chromatographic study of the contents of aromatic components indicates that menthol includes not all types of mint. The analysis of plants on the content of flavonoids, carotins and chlorophiles is also carried out.

Prospects for the use of elegant sage, cephalophore, basilicas with lemon, caramel and vanilla aromas, as well as lemon verbs in the manufacture of food and culinary products have been proved.

. In the investigated of the Momordika with large fruits varieties and they were compared with a sort "Dracosha" which as small fruits. It has been found that large-fruit varieties have approximately the same content of vitamin C, saponins and general phenols as small fruits varieties.

. The study of gynostemma pentafillium showed that this plant is very similar to ginseng, but it grows in the form of a liane and do not need to wait for 5-7 years for its collection. So, for determining the period of preparation of medical raw materials, it is important to navigate the presence of a green mass, and not on the content of saponins and other biologically active components.

Scientifically substantiated expediency and technological possibility of improving the quality and biological value of food products at the expense of biologically active substances of fruit varieties (carotene content of 0.17-0.28 mg%, pectin 0.76-1.07%, vitamin C 98.4- 180.2 mg%) of blueberries (organic acid content of 0.99-1.82%, pectin 0.48-0.64%, flavonoids 674-982 mg / 100 g) and henomelis (organic acid content 4.89 - 5,89%, vitamin C 78.9-133.7 mg%, phenolic compounds 397-721 mg%). Among the varieties of actinidia, the most promising is Self-beam (the highest content of sugar, dietary fibers, pectins and carotins), varieties of blueberries - a grade of Nelson, chenomeles - Pink Lady and Nivalis.

The technologies of obtaining powders based on juices of inulinomous plants are developed and scientifically grounded, in particular, the juice of topinambur and burdock, and also investigated their influence on consumer properties of food products. The content of inulin in such powders is not less than 75% for topinambur and 85% for burdock.

The technology of obtaining a low-calorie natural sweetener from the rootbulb of yacon is developed.

As a result of theoretical, experimental and industrial studies, the technology of obtaining salt with value added was developed for the first time, namely the reduced amount of sodium and increased potassium. The sequence of technological operations is established and substantiated by their regimes, namely:

to achieve the homogeneity of the system adhered to the principle of providing diffusion processes in the system of raw materials-crystal salt and processes of adsorption of substances of plant juice on the surface of the crystal without dissolution. Due to the proposed formulations of the Na / K ratio in the developed salts of 1300: 1 in the usual salt managed to decrease to 104: 1, 90: 1 and 35: 1, respectively.

The possibility of enriching white sand sugar due to biologically active substances of plant material. The sequence of technological operations is established and substantiated by their modes, namely: after mixing of crushed raw materials and sugar, the resulting mixture is maintained 5-10 minutes at a temperature of 20-25 ° C and intensive stirring for the completion of the diffusion processes of plant material in sugar. An important feature of this process is to prevent the dissolution of sugar crystals. This provides homogeneous, fully colored sugar crystals.

The technology of obtaining fillers and thickeners based on low molecular weight inulin and fruit-berry raw materials is developed and scientifically substantiated. Such powders can be used as natural dyes and flavoring products. The content of low molecular weight inulin in such products is 77-85%.

For the first time, it is scientifically substantiated and proved the possibility of obtaining sugar-containing natural, environmentally friendly product with honey properties, as well as a scientific decision of obtaining syrup with the preservation of thermolab biologically active substances by dehydration of vegetable raw materials with sugar and subsequent diffusion bar in sugar syrup.

Scientifically proved that leaves of fruit and berry crops due to the high content of tannins in% of dry mass (apple - 7.32-9.41, raspberry homemade - 5,23-6,33, raspberry forest - 6,01-6, 47, actinidia - 2,98-3,61, grapes - 4,3 - 7,6) can fully serve as a raw material for the manufacture of beverages, and the processes of their enzymes, as well as fermentation with the help of medusomycetes contributes to improving their organoleptic characteristics.

It is established that in the Western region, the content of mineral elements in the diet corresponded or approached the norms recommended. In the central and southern regions, a deficit of calcium in men and women (17-40%) is established, in women magnesium (4.5-11.0%), manganese (12-22%) and zinc (13%). Thus, it is proved the need to correct the diet at the expense of dietary supplements, enriched foods, etc. It is proposed to recommend an inulinic powders as in regions with an unfavorable ecological situation contaminated with heavy metals and pesticides, and where a deficiency of calcium, magnesium, iron, zinc is installed.

The assessment of the marketing potential of obtaining dry juices of topinambur and burdock showed that the potential market of Ukraine at a minimum forecast is 150 million UAH in the prices of 2021.

The economic expediency of introduction of developments of enriched salt is proved. It is determined that the additional profit that will receive the manufacturer will be 5.7-11.7 thousand UAH per tone of salt salt.

Key words: spicy aromatic raw materials, medicinal plants, mint, momordica charantia, gynostemma, enriched salt, enriched sugar, inulin, inulin powders, dietary supplement, kombucha, yacon, topinambur, burdock.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Lezenko G., Bobrovnik L., Grinenko I., Grushetsky R., Guly I., Tsokur J., Vdovenko O. Some aspects of research on inulin and inulin-containing crops in the Ukraine // *Studies in Plant Science*, 3. Inulin and Inulin-containing Crops / Edited by A. Fuchs. Amsterdam-London-New-York-Tokyo: Elsevier. Wageningen: Department of Phytopathology, Agricultural University Wageningen, 1993. P. 397–400. *Внесок здобувача: розробка методики досліджень, узагальнення результатів і підготовка до публікації.*

2. Бобрівник Л. Д., Івчук Н. П., Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Гідроліз інуліну в умовах гетерогенного каталізу // *Наукові праці*

Українського державного університету харчових технологій: зб. наук. пр. / УДУХТ. 1998. № 4. С. 29–30. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: формулювання актуальності теми, проведення літературного огляду, підготовка зразків для аналізу.*

3. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І., Бобровник Л. Д., Гулий І. С. *Инулин – ингредиент здоровья // Как сохранить здоровье? Украинские пищевые биологически активные добавки / Под ред. С. А. Лесник, С. В. Фус. К.: Нора-принт, 1999. С. 46–51. Внесок здобувача: літературний огляд, узагальнення проблеми дослідження, підготовка до публікації.*

4. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І. *Источник сырья – природа // Биологически активные добавки и биопродукты. К.: Нора-принт, 2000. С. 84–87. Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, постановка задачі, розроблення нормативної документації на БАДи.*

5. Гриненко І. Г., Гулий І. С. *Инулин – ингредиент функционального та оздоровчого харчування // Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2002. № 13. С. 12–15. Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.* *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, проведення експериментальних досліджень можливості харчового застосування інулінів, підготовка результатів до публікації.*

6. Грушецький Р., Гриненко І., Захарченко Т. *Инулин із лопуха // Харчова і переробна промисловість. 2003. № 6. С. 24. Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.* *Внесок здобувача: розробка методології досліджень, підготовка експериментальних зразків різних видів лопуха і проведення експериментів по виділенню інуліну.*

7. Гриненко І., Грушецький Р., Чумакова О. *Ефективний загущувач // Харчова і переробна промисловість. 2003. № 7. С. 22. Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.*

Внесок здобувача: розробка методології досліджень, дослідження закономірностей набування інулінів, узагальнення результатів і підготовка до публікації.

8. Грушецький Р., Гріненко І., Захарченко Т., Чумакова О. Корисний напій з відходів інулінового виробництва // Харчова і переробна промисловість. 2004. № 5. С. 20–21. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: проведення патентного пошуку, розробка програми дослідження, підготовка експериментальних зразків і органолептична оцінка кінцевого продукту.*

9. Гріненко І., Грушецький Р. Інулін, збагачений природними сполуками кальцію // Харчова і переробна промисловість. 2004. № 11. С. 20–21. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях мінерального складу паростків люцерни, узагальнення результатів і підготовка до публікації.*

10. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Дослідження мінерального складу порошків інулінів // Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2004. № 15. С. 43–46. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: літературний огляд, одержання експериментальних зразків інуліну і підготовка їх до аналізу, узагальнення висновків.*

11. Грушецький Р., Гріненко І., Хомічак Л. Накопичення інуліну в коренях цикорію // Продовольча індустрія АПК. 2013. № 2. С. 18–20. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, підготовка експериментальних зразків цикорію і одержання інуліну, підготовка до публікації.*

12. Грушецький Р. І., Хомічак Л. М., Гріненко І. Г., Мірошник В. О. Осадження інуліну етанолом та математичне обґрунтування процесу // Цукор

України. 2013. № 6 (90). С. 30–32. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України. Внесок здобувача: наукове обґрунтування і проведення експериментальних процесів одержання інуліну за допомогою осадження спиртом.**

13. Грушецкий Р. И., Гриненко И. Г. Наиболее перспективные источники высокомолекулярного инулина // Сахар. 2013. № 10. С. 52–54. **Стаття у науковому періодичному виданні іншої держави з напряду, із якого підготовлено дисертацію. Внесок здобувача: наукове обґрунтування і постановка експериментальних досліджень по одержанню інуліну із коренів лопуху, оману і скорцонеру.**

14. Грушецкий Р. И., Хомичак Л. М., Гриненко И. Г. Исследование очистки инулинсодержащих экстрактов при помощи активированного угля // Цукор України. 2013. № 9. С. 46–47. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України. Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка інуліномістких екстрактів і проведення досліджень екстрактів після очистки, узагальнення результатів і підготовка до друку.**

15. Хомічак Л. М., Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Родина складноцвітих – перспективне джерело інуліну // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2013. № 1. С. 117–122. **Внесок здобувача: аналіз кількісного та якісного складу інуліну із топінамбуру, кульбаби, лопуха та скорцонеру, узагальнення результатів.**

16. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Желюючі властивості різних інулінів // Цукор України. 2013. № 11 (95). С. 12–14. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України. Внесок здобувача: проведення літературного огляду, постановка задачі, підготовка зразків різних інулінів і визначення їх желюючих властивостей, узагальнення результатів.**

17. Грушецький Р. І., Хомічак Л. М., Гриненко І. Г. Одержання симбіотика на основі інуліну та біфідобактерій // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2014. № 2. С. 18–22. *Внесок здобувача: постановка задачі, підготовка зразків інуліну, підготовка результатів дослідження до публікації.*

18. Гриненко І. Г. Комплекс каротин-інулін і перспективи його використання в профілактично-лікувальному харчуванні // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2014. № 3. С. 11-13. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.**

19. Гриненко І. Г. Одержання збагаченого цукру // Цукор України. 2015. № 3. С.18-20. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.**

20. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г., Дашковський Ю. О. Вплив терміну зберігання інулінмісткої сировини на її вуглеводний склад // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. Серія: Технічні науки / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2015. № 4. С. 4–6. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: підготовка літературного огляду, постановка задачі, проведення дослідження зміни вуглеводного складу інуліномісткої сировини в процесі зберігання, узагальнення результатів.*

21. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Збагачення солі // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. Серія: Технічні науки / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2016. № 6. С. 245–248. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: генерування ідеї дослідження, експериментальне підтвердження наукової концепції роботи, розроблення рецептур, проведення органолептичних досліджень.*

22. Григоренко Н. О., Штангеев В. О., Хомічак Л. М., Гріненко І. Г. Шляхи пошуку розширення асортименту продукції цукрової галузі України // Цукор України. 2016. № 6–7. С. 41–44. *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, підготовка матеріалів по інуліномістких рослинах.*

23. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Григоренко Н. О. Полісахариди як дієтичні волокна: проблеми класифікації // Цукор України. 2016. № 10 (130). С. 34–36. *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, постановка задачі дослідження та підготовка до друку.*

24. Грушецький Р., Гріненко І. Біологічна продуктивність топінамбура при осінньому збиранні врожаю // Продовольча індустрія АПК. 2016. № 6. С. 39–41. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: постановка задачі, проведення польових досліджень, узагальнення результатів і підготовка результатів дослідження до друку.*

25. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Оцінка можливості культивування лопуха в якості сировини для одержання високомолекулярних фруктанів // Таврійський науковий вісник / Херсонський державний аграрний університет. 2017. Вип. 97. С. 35–39. *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка зразків інуліну, гель-хроматографічний аналіз інуліну із лопуха.*

26. Грушецький Р., Гріненко І. «Arctium lappa L. – перспективна культура для одержання високомолекулярних фруктанів // Продовольча індустрія АПК. 2018. № 3. С. 31–34. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка і проведення експериментальних досліджень вмісту інуліну за фазами вегетації, узагальнення результатів.*

27. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г., Хомічак Л. М. Дієтична добавка «Інулін з момординою харантія» // Прогресивні техніка та технології

харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / Харківський державний університет харчування та торгівлі. Х.: ХДУХТ, 2018. Вип. 1 (27). С. 325–332. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка зразків плодів та листя момордики, розроблення нормативної документації на дієтичну добавку.*

28. Грушецький Р., Гріненко І. Вміст та фракційний склад інулінів з різної рослинної сировини залежно від умов її вирощування // Продовольча індустрія АПК. 2018. № 4. С. 24–27. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: підготовка літературного пошуку, проведення експериментальних досліджень визначення фракційного складу інулінів, узагальнення результатів.*

29. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г., Хомічак Л. М. Інноваційні технології одержання цукровмісних продуктів // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2019. № 12. С. 58–63. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка експериментальних зразків і проведення дослідження збагачених цукрів і цукромісткого продукту «біоцукор», узагальнення результатів.*

30. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Ферментоване листя плодових та ягідних культур як сировина для напоїв // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2019. № 13. С. 59–68. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: формулювання наукової концепції роботи, проведення експериментальних досліджень процесів ферментації різного листя та органолептичного оцінювання.*

31. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Стереохімічні властивості інулінів // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2020. № 14. С. 52–60. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка експериментальних зразків інулінів з різною молекулярною вагою, узагальнення результатів.*

32. Гріненко І.Г., Грушецький Р.І., Хомічак Л.М., Зайчук Л.П. Комбуча з нетрадиційною рослинною сировиною // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2020. № 15. С. 84–90. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: формування актуальності і наукової концепції роботи, проведення експериментальних досліджень комбучі з використанням лікарських рослин, аналіз і узагальнення результатів.*

33. Спосіб одержання інуліну: патент на винахід № 10573, Україна, МПК⁵ А61К 35/78, А61К 31/715, С08В 37/18 / Бобрівник Л. Д., Грушецький Р. І., Гулий І. С., Гріненко І. Г. № 93007155; заявл. 08.09.1993; опубл. 25.12.1996. *Внесок здобувача: пошук аналогів і прототипів, одержання експериментальних зразків інуліну.*

34. Спосіб производства хлеба: патент на полезную модель № 10563, Украина / Доценко В. Ф., Гріненко І. Г., Гулий І. С., Бобровник Л. Д., Грушецький Р. І. Опубл. 25.12.1996. *Внесок здобувача: пошук аналогів і прототипів, участь у виготовленні експериментальної партії.*

35. Спосіб одержання інуліну: патент на винахід № 23774А, Україна, МПК⁶ А61К 35/78, С08В 37/17 / Бобрівник Л. Д., Гулий І. С., Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. № 97020729; заявл. 20.02.1997; опубл. 16.06.1998. *Внесок здобувача: пошук аналогів і прототипів, одержання експериментальних зразків інуліну.*

36. Спосіб одержання вершкового масла: патент № 14998, Україна / Рашевська Т. О., Бобрівник Л. Д., Гойко І. Ю., Гриненко І. Г., Грушецький Р. І. Опубл. 1998. *Внесок здобувача: підготовка зразків інуліну, проведення патентного пошуку*

37. Спосіб отримання сиропу інвертного: патент на корисну модель № 106921, Україна, МПК (2016.01) C13K1/00, C13K3/00 / Григоренко Н. О., Шейко Т. В., Соколенко Н. О., Гриненко І. Г., Хомічак Л. М., Смоленський В. Б. № и 2015 11474; заявл. 23.11.2015; опубл. 10.05.2016. Бюл. № 9. *Внесок здобувача: проведення патентного пошуку, підготовка ферментних препаратів.*

38. Grinenko I. G., Groushetsky R. I., Bobrovnik L. D., Varlamova K. A., Tsapenko V. M. Topinambour as a source of high molecular inulin // Abstracts of the III International Fructan Conference, July, 21-24, 1996. Logan, Utah, USA. P. 31. *Внесок здобувача: підготовка польових досліджень, одержання зразків високомолекулярного інуліну, підготовка до публікації.*

39. Vanurikhina L.T., Vanurikhina L.A., Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Bobrovnik L. D. The medical investigation of inulin// Abstracts of the III International Fructan Conference, July 21-24, 1996. Logan, Utah, USA. P. 31. *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, підготовка зразків інуліну для медико-біологічних досліджень.*

40. Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Bobrovnik L. D., Guliy I. S. Comparative characteristics of inulin extraction from different medicine herbs // Proceedings of the Sixth Seminar on Inulin, November 14-15, 1996. Braunschweig, Germany. P. 57–60. *Внесок здобувача: підготовка зразків і проведення екстракції коренів цикорію, лопуха і кульбаби.*

41. Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Guliy I. S., Bobrovnik L. D. Non-traditional searches of inulin // Proceedings of International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients, May 29-30, 1997. Kiev. P. 20–26. *Внесок здобувача: проведення літературного огляду і експериментальних досліджень з лопухом, кульбабою і скорцонерою, узагальнення результатів.*

42. Grushetskyy R., Vanurikhina L., Guliy I., Grinenko I., Bobrovnik L. The medical investigation of inulin // Proceedings of International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients, May 29-30, 1997. Kiev. P. 72–84. *Внесок здобувача: підготовка зразків інуліну, узагальнення результатів.*

43. Grinenko I. G., Grushetskyy R. I., Bobrovnik L. D., Varlamova K. A., Tsapenko V. M. High-Molecular inulin in Helianthus tuberosus // Proceedings of International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients, May 29-30, 1997. Kiev. P. 67–72. *Внесок здобувача: планування і проведення експериментальних досліджень одержання інуліну із різних сортів топінамбуру.*

44. Grushetskyy R. I., Grinenko I. G., Bobrovnik L. D., Guliy I. S. New plants as raw materials for inulin production // Abstracts of Seventh Seminar on Inulin, January 22-23, 1998. Leuven, Belgium. P. 17. 17. *Внесок здобувача проведення патентного пошуку, проведення експериментальних досліджень з перспективною інуліномісткою сировиною, узагальнення висновків.*

45. Grushetskyy R. I., Grinenko I. G., Bobrovnik L. D., Guliy I. S., Inulin in nutrition and treatment of people// Abstracts of Seventh Seminar on Inulin, January 22-23, 1998. Leuven, Belgium. P. 16. *Внесок здобувача: постановка проблеми, планування і проведення експериментальних досліджень властивостей інуліну.*

46. Grinenko I. G., Grushetskyy R. I., Guliy I. S., Bobrovnik L. D. Inulin in human nutrition and medicine // Proceedings of the Eighth Seminar on Inulin, July 1-2, 1999. Lille, France. P. 137–141. *Внесок здобувача: підготовка літературного огляду і обґрунтування актуальності проблеми.*

47. Grushetskyy R., Grinenko I. Features of high molecular inulin procession // 6th International Fructan Symposium, July 27-31, 2008. Sapporo, Japan. P. 101. *Внесок здобувача: участь у проведенні експериментів з виділення ВМІ із різної рослинної сировини, дослідження фізико-хімічних властивостей, узагальнення результатів.*

48. Grinenko I., Grushetskiy R. Health and nutritional aspects of high-molecular inulins // 6th International Fructan Symposium, July 27-31, 2008. Sapporo, Japan. P. 53. *Внесок здобувача: постановка задачі, проведення аналітичних і експериментальних досліджень фізико-хімічних властивостей інуліну.*

49. Grinenko I., Grushetskiy R., Khomichak L. Alternative to white sugar // International Summit on Agriculture & Food Science, November 11-12, 2019. Las Vegas, 2019. *Внесок здобувача: участь у проведенні експериментів, дослідження фізико-хімічних властивостей збагачених цукрів, узагальнення результатів.*

50. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І. Інноваційні технології отримання ягідних і овочевих порошоків // Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи: IV Міжнар. наук.-практ. конф., 30 листопада 2016 р.: зб. наук. пр. К.: Інститут продовольчих ресурсів, 2016. С. 21–22. *Внесок здобувача: дослідження розчинності і здатності одержаних порошоків до набухання.*

51. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Високомолекулярний інулін – перспективний інгредієнт дієтичних добавок // Інноваційний розвиток харчової індустрії: VI Міжнар. наук.-практ. конф., 21 листопада 2018 р.: матер. К.: Інститут продовольчих ресурсів, 2018. *Внесок здобувача: експериментальні дослідження одержаних дієтичних добавок.*

52. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Трав'яні чаї без вмісту кофеїну // Інноваційний розвиток харчової індустрії: VII Міжнар. наук.-практ. конф., 21 листопада 2019 р. К.: Інститут продовольчих ресурсів, 2019. *Внесок здобувача: досліджено процеси ферментації та органолептичні показники листя плодово-ягідних культур.*

53. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Перспективи використання лікарських рослин для одержання підсолоджувачів // Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: IX Міжнар. наук.-практ. конф. вчених, асп. і студ., 9–10 квітня 2020 р.: зб. пр. К.: РВВ НУБіП України, 2020.

С. 75–77. *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, лабораторних дослідів з екстракції лікарських рослин.*

54. Гріненко І. Г. Інулін – інгредієнт функціонального та лікувального харчування. К.: Знання України, 2003. 108 с.

55. Ukrainets A., Grushetskyu R., Grinenko I. Ingredients of functional and health food: inulins. Kyiv: Znannya Ukrainy, 2004. 83 p. *Внесок здобувача: підготовка матеріалі 2-го розділу.*

56. Грушецкий Р., Гріненко І. Мудрость природы: целебные ингредиенты. К.: Знання України, 2006. 115 с. *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підбір лікарських рослин.*

57. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г., Хомічак Л. М. Природні джерела здоров'я. К.: Аграрна наука, 2016. 108 с. *Внесок здобувача: підбір лікарських рослин, проведення літературного огляду.*

58. Пересічний М. І., Корзун В. Н., Карпенко П. О., Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. та ін. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв (технологічних карт) для харчування дітей у дошкільних навчальних закладах. К.: ВД «АртЕк», 2015. 715 с. *Внесок здобувача: розробка рецептур страв з інуліном.*

З М І С Т

	ВСТУП	28
1	РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК	35
1.1.	Тенденції розвитку харчових продуктів і дієтичних добавок....	35
1.2.	Інноваційні технології харчової продукції і дієтичних добавок	47
1.3.	Оцінка практики використання компонентів пряно- ароматичних і лікарських рослин в харчовій продукції	56
	Висновки за розділом 1.....	71
2.	РОЗДІЛ 2 ОБ’ЄКТИ, МЕТОДИ І МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	73
2.1	Об’єкти та предмети досліджень.....	73
2.2	Методи і методики дослідження сировини, оцінка якості та безпеки харчових продуктів та дієтичних добавок.....	73
2.3	Оцінка точності експерименту.....	82
	Висновки за розділом 2.....	83
3	РОЗДІЛ 3 ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИБОРУ ТА РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПІДГОТОВКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ТА ІНГРЕДИЄНТІВ.....	84
3.1.	Аналіз функціонально-технологічних властивостей різних видів пряно-ароматичних і лікарських рослин та інгредієнтів як сировини для харчової продукції.....	85
3.1.1.	Пряно-ароматичні рослини.....	85
3.1.2	Рідко вживані лікарські рослини.....	118
3.1.3	Плодова, ягідна та овочева сировина.....	126
	Висновки за розділом 3.....	133
4.	РОЗДІЛ 4 ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ ХАРЧОВОЇ	

ПРОДУКЦІЇ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК.....	135
4.1. Розроблення технологій одержання продукції із інуліномістних рослин і інуліну.....	135
4.1.1. Одержання сухих соків топінамбуру і лопуха.....	137
4.1.2. Отримання підсолоджувача на основі якону.....	146
4.1.3. Використання інуліну та соків інуліномістких рослин у виробництві масла та цукерок.....	155
4.2. Одержання солі, цукрів, цукрових сиропів та фруктанів з підвищеним вмістом БАР.....	162
4.2.1. Одержання солі з модифікованим співвідношенням натрію і калію та збагаченої біологічно активними речовинами.....	162
4.2.2. Одержання цукрів, цукрової пудри та збагачених олігофруктанів з використанням пряно-ароматичної та ягідної сировини.....	167
4.2.3. Одержання інвертованих цукрових сиропів та біоцукру.....	179
4.3. Розроблення технологій трав'яних чаїв з використанням ферментованого листя плодово-ягідних і горіхоплідних культур та пряно-ароматичних рослин.....	189
4.3.2. Дослідження особливостей застосування рослинної сировини для приготування напоїв.....	203
4.4. Розроблення технологій одержання дієтичних добавок.....	211
4.4.1 Дієтична добавка «Каротинова».....	212
4.4.2 Дієтична добавка «Фітомомордика».....	213
4.4.3 Розробка методу отримання кон'югату інуліновий порошок – бетаїн, бетанін.....	215
4.4.4 Розробка методу утворення кон'югату фруктан - пектин.....	219
4.4.5 Дієтична добавка з симбіотичною дією.....	223
5. РОЗДІЛ 5.	
ОЦІНКА ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ РОЗРОБЛЕНОЇ	228

ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК	
5.1.	Органолептичні та фізико-хімічні показники порошоків лопуху і топінамбуру..... 228
5.2.	Дослідження складу і фізико-хімічних показників біоцукру і сиропів із гарбуза..... 248
5.3.	Ферментоване листя плодово-ягідних культур..... 249
5.4.	Мікробіологічна оцінка вершкового масла з сушеним соком топінамбура..... 254
	Висновки за розділом 5..... 259
6	РОЗДІЛ 6
	НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ТА КУЛІНАРНА
	ПРОДУКЦІЯ НА ОСНОВІ РОЗРОБЛЕНИХ ДОБАВОК..... 260
	Висновки за розділом 6..... 280
7	РОЗДІЛ 7
	ВИПРОБУВАННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБЛЕНОЇ
	ПРОДУКЦІЇ, ЇЇ МАРКЕТИНГОВИЙ І ЕКОНОМІЧНИЙ
	ПОТЕНЦІАЛ..... 281
7.1.	Випробування і впровадження..... 281
7.2.	Маркетинговий потенціал..... 286
7.2.1.	Дослідження особливостей потреб у біологічно активних компонентах різних регіонів України..... 286
7.2.2.	Маркетинговий потенціал одержання сухих соків топінамбуру і лопуха..... 289
	Висновки за розділом 7..... 294
	ВИСНОВКИ 296
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 300
	ДОДАТКИ..... 328

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

G - глюкоза,

F - фруктоза,

ЦЦТ- цукроза цукрозилтрансфераза,

ФФТ - фруктан фруктозилтрансфераза,

СП – ступінь полімеризації,

ССП – середній ступінь полімеризації,

ММ – молекулярна маса,

ФЕГ - фруктан екзогідролаза,

I – інулін,

ВМФ – високомолекулярний фруктан,

НМФ – низькомолекулярний фруктан,

СР – сухі речовини,

НРЛС - рідинна хроматографія високого тиску,

ВМС – високомолекулярні сполуки,

ОМФ - оксиметилфурфурол ,

ПАР – поверхнево активні речовини,

ДД – дієтична добавка,

ДВ- дієтичне волокно.

ВСТУП

Обґрунтування теми дисертаційного дослідження. Згідно Концепції Загальнодержавної програми “Здоров’я 2020: український вимір” медико-демографічна ситуація, що склалась останнім часом в Україні, свідчить про незадовільний стан здоров’я населення, одним із чинників якого є високий рівень поширеності хронічних неінфекційних захворювань: на такі захворювання страждає до 60 відсотків дорослого та майже 20 відсотків дитячого населення. Відомо, що такі захворювання в значній мірі обумовлені незбалансованим харчуванням, яке значно знижує захисні сили організму і працездатність, порушує процеси обміну речовин, веде до передчасного старіння і може сприяти виникненню багатьох захворювань.

Розв’язання даної проблеми можливо за рахунок розроблення та впровадження новітніх технологій мінімізації чинників ризику захворювань та створення сприятливого для здоров’я середовища на основі даних наукових досліджень.

В зв’язку з цим необхідне розроблення продукції сучасного харчування, в якій суттєво знижений вміст рафінованих продуктів, консервантів, барвників і ароматизаторів.

Ключові аспекти даного дослідження – пошук нетрадиційної сировини з високим вмістом біологічно активних компонентів, мінімізація ризиків традиційної харчової продукції, а саме розроблені технології одержання сушених соків інуліновмістної сировини, кухонної солі, збагаченої біологічно активними компонентами рослинної сировини, з модифікованим вмістом натрію і калію, цукрів, збагачених БАР плодово-ягідної і пряно-ароматичної сировини, цукромісткого продукту з властивостями меду «біоцукру», ферментованого листя плодово-ягідних дерев, що не лише містять функціональні інгредієнти або надають продукції направлену оздоровчу дію, але й суттєво впливають на органолептичні і фізико-хімічні показники готової продукції.

Наукові роботи, присвячені теоретичним і практичним питанням розроблення харчової продукції, збагаченої функціональними інгредієнтами проводилися багатьма вітчизняними та зарубіжними вченими: Дробот В.І., Гулим І.С., Пересічним М.І., Дорохович А.М., Євлаш В.В., T. W. Phillips, Y. Zhaw, A.Fooks, G.Gibson, G. Fry, Pramila DM, D. Lupton, E. Svecova, L. Mohan, A.H. Subratty та ін. Однак варто зазначити, що проблематику оцінювання нетрадиційної рослинної сировини, створення харчових продуктів з доданою біологічною цінністю, розроблення технологій нової оздоровчої продукції вивчено ще недостатньо.

Актуальність даної роботі полягає в вирішенні важливих задач державного значення - науковому обґрунтуванні ефективності новітніх харчових технологій у вирішенні мінімізації чинників ризику захворювань.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконувалася за тематиками пріоритетних напрямків науково-дослідних робіт відділу цукру, цукристих речовин та інгредієнтів ІПР НААН України. Зокрема, програми наукових досліджень «Біотрансформація сільськогосподарської сировини в продукти харчового і технічного призначення в процесі формування національної продовольчої системи», за темами №0113U002188 «Розробити технології харчових продуктів з використанням функціональних інгредієнтів», №0114U001489 «Науково обґрунтувати та розробити інноваційні технології комплексної переробки цукро- і фруктанвмісної сировини з отриманням цукрів, глюкозо-фруктозних сиропів та інших харчових інгредієнтів», №0116U002450 «Теоретичні основи створення харчової продукції спеціального призначення на основі рослинної сировини», № 42.00.03.06 П «Розроблення технологій збалансованих дієтичних добавок до харчових продуктів».

Мета і задачі досліджень. Метою дисертаційної роботи є наукове обґрунтування та розроблення інноваційних технологій харчової продукції та дієтичних добавок з використанням нетрадиційної рослинної сировини.

У відповідності з поставленою метою були сформульовані такі задачі досліджень:

- провести аналітичні дослідження основних чинників одержання харчової продукції та дієтичних добавок підвищеної харчової (поживної) цінності;
- здійснити підбір перспективних пряно-ароматичних і лікарських рослин та дослідити умови їх зберігання та переробки;
- на основі аналізу хімічного складу, фізіологічних властивостей фітосировини обґрунтувати вибір компонентів для розроблення рецептур солі з модифікованим співвідношенням натрію і калію та цукру і фруктанів з підвищеним вмістом БАР;
- науково обґрунтувати диверсифікацію асортименту харчової, кулінарної продукції та розробити технології одержання сухих порошоків з використанням інуліномістких рослин і інуліну;
- дослідити біохімічні методи обробки рослинної сировини з метою покращення органолептичних характеристик та підвищення її біологічної цінності;
- здійснити наукове дослідження і обґрунтуванням інноваційних технологій одержання напоїв з використанням рослинної сировини;
- дослідити органолептичні властивості, харчову цінність та показники безпечності розробленої харчової продукції;
- розробити та затвердити нормативну документацію на створену харчову, кулінарну продукцію та дієтичні добавки;
- здійснити комплекс заходів щодо впровадження результатів дослідження в практику;
- оцінити маркетинговий потенціал, економічну і соціально-економічну ефективність, конкурентоспроможність розробленої продукції.

Об'єкт дослідження - технології одержання сухих порошоків на основі інуліномістких рослин, солі з модифікованим співвідношенням натрію і калію, цукру з підвищеним вмістом біологічно активних речовин,

ферментування листя плодових, овочевих і ягідних культур,

Предмети дослідження - пряно-ароматичні рослини: м'ята, вербена лимонна, шавлія ананасна, базилік з десертними ароматами, лікарські рослини: момордика, гіностемма, якон, топінамбур, лопух та їх сушені соки, ягідні та плодові культури: актинідія, лохина і хеномелес, листя плодово-ягідних культур, процеси гідролізу, соковиділення, сушіння, ферментування; модифіковані продукти, їх фізико-хімічні властивості, дієтичні добавки.

Методи дослідження - фізико-хімічні, функціонально-технологічні, структурно-механічні, мікробіологічні, органолептичні, виконані з використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій, і спеціальні методи досліджень, розроблені автором.

Наукова новизна отриманих результатів. На основі теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано та доведено наукову концепцію дослідження – збагачення рафінованих харчових продуктів біологічно активними речовинами рослинної сировини з метою підвищення їх поживної цінності і покращення органолептичних характеристик.

Вперше

Науково обґрунтовано та доведено можливість використання рідковживаних пряно-ароматичні рослин: сортів і гібридів м'яти, вербени лимонної, базиліків, шавлії елегантної та цефалофори з метою розширення спектру сировини для харчової продукції і дієтичних добавок.

Науково обґрунтовано і доведено можливість використання гіностемми пятилисточкової в якості замітника женьшеню європейського.

Науково обґрунтовано технології одержання сухих порошоків із соку інуліномісткої сировини, зокрема топінамбуру і лопуха, а також розроблено технологію одержання низькокалорійного природного підсолоджувача із коренебульб якону.

Доведена взаємодія фруктанів з БАР рослинної сировини, що обумовлює їх використання в якості наповнювачів та згущувачів при виготовленні плодових, ягідних та овочевих порошоків.

Виявлено закономірності зміни споживчих характеристик сумішей солі, цукру і фруктанів з підвищеним вмістом біологічно активних речовин.

Обґрунтовано процеси одержання біологічно активних цукрових сиропів збагачених екстрактами пряно-ароматичних рослин і термолабільних речовин.

Наукового обґрунтовано закономірності перебігу процесів ферментації листя плодово-ягідних рослин з метою створення нових перспективних напоїв.

Оптимізовані технологічні процеси виробництва кулінарної продукції з використанням дерафінованих інгредієнтів, що дає змогу зменшити кількість солі, цукру та жирів в рецептурах.

Дістали подальший розвиток:

- закономірності раціонального комбінування компонентів рослинної сировини і рафінованих продуктів з метою покращення біологічної цінності;

- закономірності змін якісних властивостей харчової та кулінарної продукції від її модифікації функціональними інгредієнтами на основі рослинної сировини

- технології напоїв на основі пряно-ароматичних та лікарських рослин, а також ферментованого листя плодово-ягідних рослин,

Практичне значення одержаних результатів.

За результатами реалізації теоретичних і експериментальних досліджень апробовано та впроваджено технології харчової продукції та дієтичних добавок.

Розроблено та затверджено «Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв (технологічних карт) для харчування дітей у дошкільних навчальних закладах» (2015 р.). Розроблено і затверджено нормативну документацію на дієтичні добавки (ТУ У 10.8 – 35644283-001:2020 дієтична добавка «МУДРІСТЬ ПРИРОДИ», ТУ У 10.8 – 00419880-161:2020 Дієтичні добавки «Фітомомордика» та «Каротинова», технологічні інструкції: технологія

одержання збагаченої кухонної солі, ТУУ 19116716.003-98 «Концентрати інулінові ягідні, плодови», ТУУ 19116716.003-98 «Біологічно активні харчові добавки «ФІТОІМПЕРІАЛ» на основі інуліну», ТУУ 15.8-19116716-005-2003 та ТУУ 15.8-35633283-001-2009 «Добавки дієтичні на основі інуліну», технологія одержання збагаченої цукрової пудри, меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика», методичні рекомендації щодо використання фруктанів при виготовленні продукції спеціального призначення, методичні рекомендації з розроблення спеціальної харчової продукції. Соціально-економічна ефективність від впровадження розробок у практику полягає в розширенні асортименту кулінарної продукції оптимального харчування, дозволить вирішити важливу проблему поліпшення стану здоров'я населення, збільшення тривалості життя і екології довкілля.

Впровадження розробленої харчової та кулінарної продукції, дієтичних добавок дозволить спрямовано впливати на функціональний стан шлунково-кишкового тракту, покращення засвоєння важливих мінералів, роботи імунної системи, сповільнювати втрату зору, покращувати розумову діяльність, тонус організму і, таким чином, дозволить суттєво знизити ризики виникнення ряду хвороб, пов'язаних з неправильним харчуванням та віковими змінами в організмі, продовжити термін працездатності людини .

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень, що включені до дисертації, було оприлюднено на: International Summit on International Food and Science (Las Vegas, USA 2019), III International Fructan Conference (1996, Logan, Utah, USA); Sixth Seminar on Inulin (1996, Braunschweig, Germany); International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients (1997, Київ); Seventh Seminar on Inulin (1998, Leuven, Belgium); Eighth Seminar on Inulin (1999, Lille, France); Ninth Seminar on Inulin (2002, Budapest, Hungary); 6th International Fructan Symposium (2008, Sapporo, Japan); Міжнародних науково-практичних конференціях «Продовольчі ресурси:

проблеми і перспективи» (2015, 2016, 2018, 2019 рр., Київ), Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: збірник праць за підсумками ІХ Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів К.: РВВ НУБіП України, 2020 р. та інших заходах апробаційного характеру.

Розроблена продукція демонструвалася і отримала позитивні оцінки на XXXI Міжнародній агропромисловій виставці «Агро-2019», Київ, 2019 р., Дегустаційні заходи, виставка-ярмарок органічної продукції рослинництва та консервації Київ 2019 р., Міжнародній виставці Інпродмаш упаковка Київ, 2019 р., XVI Міжнародній спеціалізованій виставці екотоварів для всієї родини ЕСО-ЕХРО, Київ, 2020, ФЕСТИВАЛЬ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН «ФІТОФЕСТ» Київ, 2014 р., виставка «Лікарські рослини: здоров'я та краса Київ, 2018 р. виставка «Зроблено в Києві» у 2015, 2016, 2017, 2018 роках

Публікації. Основні матеріали дисертаційної роботи опубліковано у 58 наукових працях, у тому числі: 32 статті, серед яких 23 у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України (з них 4 – у виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз), 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави із напрямку, з якого підготовлено дисертацію; 2 патенти України на винахід та 3 патенти України на корисну модель; 16 тез доповідей та матеріалів конференцій; 4 посібника та науково-популярних видання; 1 збірник рецептур.

Об'єм роботи. Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 273 найменування, в т.ч. 174 іноземних, та 7 додатків. Загальний обсяг дисертації складає 393 сторінки, обсяг основного тексту викладено на 276 сторінках, містить 104 рисунки та 73 таблиці.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК

1. 1. Тенденції розвитку харчових продуктів і дієтичних добавок.

Глобальна тенденція переходу на здоровий спосіб життя підсилює свій вплив на поведінку споживачів. Разом з відмовою від шкідливих звичок багато хто переходить на здорове харчування. Впевненість, що це не нова концепція, а необхідність розвитку харчової промисловості, підкріплюється наступними факторами [1]:

1. Старіння населення (підвищення тривалості життя, зниження смертності в молодому віці).
2. Ріст хронічних захворювань (вважають, що смертність від хронічних захворювань в 2020 році складе 73% на відміну від 60 % у 2001 р.).
3. Зростання витрат на охорону здоров'я.
4. Споживчий попит на прозорість (доступність інформації про складові харчових продуктів, а також маркування «натуральна», «без ГМО», «без синтетичних інгредієнтів»).

Аналіз тенденцій світового ринку лікувальних та оздоровчих продуктів свідчить про те, що об'єм їх виробництва і збуту постійно зростає. При цьому за даними агенції Technavio сукупний середньорічний темп зростання продуктів цієї сфери до 2021 р сягне 6,22% [2]. Ці дані дуже схожі з дослідженнями іншої агенції Reuters, згідно якому очікується щорічний приріст глобального ринку лікувальних та оздоровчих продуктів близько 6% [3]. Останнім часом значної популярності набуває термін «збагачена їжа (fortified food)». Причому ринкові тенденції збагаченої їжі розвиваються ще швидше. Так, сукупний середньорічний темп зростання в період з 2015 по 2019 рік складає 10,5 % [4].

Сегменти ринку, в яких найчастіше застосовується збагачення продуктів (фортифікація):

- Молочні продукти

- Зернові і продукти на їх основі
- Кондитерські вироби
- Дитяче харчування
- Жири та олії
- Інші, включаючи чаї

Ринок інгредієнтів-нутрицевтиків в 2019 склав 152,0 мільйонів доларів США, тоді як в 2025 р. сягне 228,0 [5]. Базові сегменти ринку інгредієнтів:

- Пребіотики
- Пробіотики
- Білки та амінокислоти
- Омега-3 жирні кислоти
- Мінерали
- Вітаміни
- Каротиноїди
- Волокна та спеціальні вуглеводи
- Фітохімічні та рослинні екстракти
- Інші (глюкозамін, хондроїтин та поліоли).

Таким чином очевидно, що велика увага приділяється пошуку технологій створення продукції, яка направлена на підтримку здоров'я та оздоровлення населення і інгредієнтів, що мають оздоровчий ефект.

Сьогодні здорове харчування, з однієї сторони, споживацький тренд, а з іншої - один із атрибутів статусу. Все це надає брендам величезних можливостей для диференціації своєї продукції як більш корисної і натуральної. В подальшому тенденція оздоровлення харчування лиш посилиться. Опираючись на досвід ключових виробників можна виділити наступні стратегії [6]:

1. Зміна формату і/або обмеження вживання. Ряд виробників застосовують даунсайзинг з метою знизити вживання якогось не надто корисного в великих кількостях продукту (сіль, цукор) за один прийом.

2. Зміна складу продуктів або напоїв. Задача цієї стратегії – змінити склад продукту з тим, щоб зробити його більш корисним, але зберегти його смак, що подобається більшості споживачів.
3. Диверсифікація асортименту, фокусування реклами на «здорових» пропозиціях.
4. Перенаправлення в сторону виробництва продуктів, що мають позитивний вплив на здоров'я і можуть використовуватися з лікувальною метою.

Нова концепція харчування повинна базуватися на збереженні комплексу біологічно активних речовин традиційних харчових продуктів, розширенні їх асортименту і використанні функціональних інгредієнтів в якості компенсаційного доповнення до їжі. Нові продукти підвищеної біологічної цінності створюють умови для забезпечення здорового довголіття та працездатності старшого покоління, а також підтримки вітчизняних виробників сільськогосподарської сировини і харчової продукції, для підвищення рівня забезпечення країни продуктами оздоровчого харчування власного виробництва.

Аналізуючи продукти, які частіше за все піддаються критиці, їх вважають шкідливими, а деякі з них називають «білою смертю», то варто сказати, що думка у спеціалістів майже одна – до них в першу чергу відносять сіль і білий цукор [7].

Варто зазначити, що людство має довгі і корисні зв'язки з цими продуктами і почалися вони з появою людини. Сіль необхідна для балансу рідини, цукор забезпечує енергію для фізичної та розумової діяльності, тоді як жири різних типів складають більшу частину маси мозку. З часом була виявлена здатність цих інгредієнтів перетворювати несмачні, несвіжі страви з поганим запахом в смачні, пікантні з приємним ароматом. Але реально вживання цих інгредієнтів суттєво підвищилося з відкриттям так званого психосенсорного виміру, а саме коли індустрія переробної промисловості встановила той факт, що саме ці продукти забезпечують почуття

задоволення, насичення і, навіть, гедонізму. Це було відправною точкою створення різноманітної харчової продукції, а саме чіпсів, солодких сухих сніданків, цукерок, тістечок, жареної їжі, соусів і т.д.[8].

Таким чином, мова іде не про шкоду солі, цукру і жиру як продуктів харчування, а про вживання їх в надмірній кількості.

Сіль - це найдавніша спеція, яка має дуже широке застосування. Вона є важливим елементом, що забезпечує життєдіяльність людини, а також товаром, що має дуже широкий спектр використання в харчовій промисловості. Щорічний світовий рівень споживання солі перевищує 22 млн. тон.

Сіль є хлоридом натрію і містить 40 % натрію і 60% хлориду. Її вважають основним джерелом натрію для організму, але з цього питання тривають дискусії [9-12]. Вона ароматизує їжу і використовується як стабілізатор. Це також харчовий консервант, оскільки бактерії не можуть розвиватися за наявності великої кількості солі. Людському організму потрібна невелика кількість натрію для проведення нервових імпульсів, скорочення і розслаблення м'язів, підтримання належного балансу води та мінералів.

За підрахунками, потрібно близько 500 мг натрію щодня для цих життєво важливих функцій. На даний момент середній європеець споживає близько 3500 мг натрію на добу [13].

Надмірний вміст солі в організмі виникає в результаті вживання більш солоної їжі, ніж це продиктовано фізіологічними потребами. Сольові відкладення сприяють утриманню води, викликають набряки, головні болі, зайву роботу нирок і серця. Занадто багато натрію в раціоні може призвести до високого артеріального тиску, серцевих захворювань та інсульту. Це також може спричинити втрати кальцію, частина якого може бути витягнута з кістки.

Всесвітня організація здоров'я наводить ключові факти, що стосуються вживання солі [14]:

- Високе споживання натрію (> 2 г / добу, що еквівалентно 5 г солі на добу) та недостатнє споживання калію (менше 3,5 г / добу) сприяють підвищенню артеріального тиску та збільшують ризик серцевих захворювань та інсульту.
- Більшість людей споживають занадто багато солі - в середньому 9–12 грам на день, або приблизно вдвічі більше рекомендованого максимального рівня споживання
- Споживання солі менше 5 грамів на день для дорослих допомагає знизити артеріальний тиск та ризик серцево-судинних захворювань, інсульту та ішемічного інфаркту. Основна перевага зменшення споживання солі - відповідне зниження високого артеріального тиску.
- Держави-члени ВОЗ погодились зменшити споживання населенням солі у світі до 2025 року на 30%.
- За оцінками, 2,5 мільйони випадків смерті можна запобігти щороку, якщо глобальне споживання солі скоротиться до рекомендованого рівня.

Існує декілька видів солі: дрібнокристалічна, кам'яна неочищена, очищена садочна, морська та рожева. Та сіль, що має білий колір є очищеною від домішок хімікатами і/або високими температурами. Але навіть якщо сіль має сірий або рожевий колір, кількість мінеральних домішок в ній мінімальна.

Намагання покращити склад звичайної солі мають давню історію [15]. Ще 2500 років тому японці почали видобувати сіль випаровуванням із морської води. Прямо з водоростями, попередньо висушеними на сонці, воду кип'ятили у великих глиняних баках. Рідина випаровувалася, а на дні залишалися кристали солі і попіл з частинками водоростей. Суміш цих компонентів і стала прообразом сучасної солі Amabito No Moshio [16]. Ця сіль добувається і зараз та є найдорожчою.

На Русі виготовляли так звану чорну «четвергову» сіль. Технологія її отримання була досить складною. Звичайну білу сіль додавали у

квасну гущу, що містила капустяне листя, житнє борошно і дикі трави, а потім ставили спалювати у піч. Як тільки суміш обвуглювалася, її товкли і просіювали. Оскільки процес одержання чорної солі був тривалим і трудомістким, готували і запасали її зазвичай раз на рік перед Великоднем, у Чистий четвер. Звідси і пішла її назва - «четвергова».

Чорна сіль відома також в Австралії під назвою «папуаська» сіль. Її готували із просочених морською водою і викинутих на берег палиць та корчів. Їх сушили, а потім спалювали. На даний час в Австралії має місце ціла лінійка різних видів солі. Зокрема, чорною сіллю називають крупні кристали солі, змішані з активованим вугіллям. Крім того, є «копчена» сіль, яка піддана обробці продуктами згорання 7 деяких видів деревини. Існує ще багато видів солі: з чорними трюфелями, перцем, вином і т.д. Однак, така сіль має залишки вологи, зберігати її потрібно в холодильнику і вживати якнайшвидше [17].

Філіппінська сіль *Sugro Asi* має яскраво виражений креветочний смак і аромат і виготовляється на креветочних фермах [18]. Зовсім недавно з'явилася вінтажна сіль Мерло. Процес випаровування солі в вині *Merlout* надає цій солі незвичайного смаку і аромату. Ще один оригінальний спосіб виготовлення солі, який придумали французи – сіль *Fumee de Sel* [19].

Попередньо висушену сіль поміщають для копчення в дубові бочки, які до цього не менше п'яти - шести років служили тарою для вина *Chardonnay*. В них кристали знаходяться близько місяця і за цей час поглинають копчені аромати дуба і вина, а також набувають коричневого відтінку.

Існують також і інші менш поширені способи збагачення солі. Аналізуючи описане вище, можна прийти до висновку, що всі способи були намаганнями додати до складу солі мінеральні компоненти рослинної або тваринної сировини.

Відомо, що таким чином сіль збагачується йодом, калієм, кальцієм і цинком.

Сіль, збагачену йодом випускає наша промисловість, додавання кальцію до солі не відіграє значної ролі, так як кальцій є макроелементом і організм його потребує в значній кількості, очевидно, що найбільш раціональним є збагачення солі калієм. Відомо, що натрій і калій тісно взаємопов'язані, але мають протилежний вплив на організм. Обидва є основними поживними речовинами, які відіграють ключову роль у підтримці фізіологічного балансу, і обидва вони пов'язані з ризиком виникнення хронічних захворювань, особливо серцево-судинних. Високе споживання натрію підвищує артеріальний тиск, що може призвести до серцевих захворювань, тоді як високе споживання калію може допомогти розслабити кровоносні судини та виділити натрій при зниженні артеріального тиску. Нашому організму щодня потрібно набагато більше калію, ніж натрію [20-22]. В наш час існує виробництво «низьконатрієвої» солі, однак користь такої продукції викликає сумніви, так як така сіль є сумішшю хлоридів натрію і калію. Тому створення нових видів солі, збагачених калієм і іншими мінералами із рослинної сировини, дозволить зменшити шкідливість солі і знизити кількість її вживання.

Цукор. Один із широко вживаних інгредієнтів, причому відношення до нього досить неоднозначне. Його приводять в приклад як один з найбільш чистих продуктів, який є в торгівлі. Він не тільки задовольняє потребу в вуглеводах, а й забезпечує швидке насичення, покращує смак багатьох продуктів і страв [23].

Використання цукру в харчовій промисловості [24,25] базується на його наступних властивостях:

Баланс смаку. Цукор додає солодкість і врівноважує кислі і гіркі смаки в соусах на основі томатів і оцту, заливках і розсолах;

Збереження. Цукор зупиняє зростання бактерій і затримує псування.

Текстура і відчуття. Цукор допомагає забезпечити м'яку структуру хлібобулочних виробів і гладкість заморожених молочних продуктів;

Об'єм. Цукор додає об'єму різним продуктам, і це дозволяє їм бути

високими, пухнастими або м'якими (суфле, меренги, бисквіти і т.д.)

Колір. Цукор реагує з теплом (карамелізація) або теплом і білками (реакція Майяра), щоб створює золотисто-коричневий колір у випечених виробах і соусах.

Останнім часом з підвищенням критики цукру і намаганнями споживача знизити кількість вживання рафінованих продуктів, проводилося багато досліджень з приводу його заміни іншими інгредієнтами. Встановлено, що хоча деякі функції можуть бути замінені іншими підсолоджувачами, інші є унікальними для цукру. Оскільки не існує єдиного універсального замітника цьому вуглеводу, який можна використовувати в кожному застосуванні, часто може бути проблемою зменшити або видалити цукор в деяких рецептах.

Існує ще один аспект, який стосується вживання цукру. У древні і середньовічні часи його використовували не тільки для підсолодження лікарських засобів, але і з прямими лікувальними цілями.

Цукор вживали для поліпшення настрою, зміцнення пам'яті і «промивання мізків».

Однак, надмірне вживання цукру викликає наступні негативні ефекти:

- цукор знижує стійкість організму до несприятливих факторів, він стає більш сприйнятливим до інфекції, стресів і т.д.
- порушується обмін речовин, перш за все вуглеводів і жирів (ліпідів), що обумовлює розвиток цукрового діабету і атеросклерозу.
- надлишок рафінованого цукру в їжі порушує і фосфорно-кальцієвий обмін.
- сахароза є однією з винуватиць хронічних закрепів, різних кишкових розладів, захворювань вен нижніх кінцівок, виразкових уражень шлунка та дванадцятипалої кишки і навіть раку товстого кишечника.

Причиною такої зміни до цукру є той факт, що в процесі його одержання з нього видаляються майже всі біологічно активні компоненти, які є в цукровому буряку. Американський дослідник Д. Юдкін в своїй книзі

«Чистий, білий та смертельний» пише: «Якщо б хоча б мала частина того, що вже відомо про дії цукру було б виявлено щодо іншої речовини, що використовується як харчова добавка, то ця добавка була б заборонена» [26]. Справедливо вважають, що не одне харчова речовина не є такою далекою від натуральної, як цукор.

Відомо, що кожна рослина отримує в достатній кількості вітаміни і мінерали, щоб при використанні їх в їжу організм міг їх переробити. До складу цукрової патоки входять близько 200 хімічних речовин і більше 50 біологічно активних комплексів [27], а саме: мінеральні речовини: натрій, кальцій, магній, залізо, калій, цинк, а також кобальт, мідь, марганець, молібден, бор; органічні кислоти: гліколева, глютамінова, лимонна, щавлева, яблучна і бурштинова, що займають центральне місце в обміні речовин організму. У патоці знайдена аскорбінова кислота і вітаміни групи В. Пектинові речовини буряка згубно діють на діяльність гнильних бактерій кишечника. Крім того, пектини беруть участь в утворенні глікогену. Японські фахівці виділили в недоочищеними цукрі суміш фенольних глікозидів, що знижують рівень цукру та інсуліну в плазмі крові. Ситостерин і сапоніни буряку утворюють з холестерином незасвоювані комплекси і тим самим посилюють виведення холестерину з організму, не порушуючи його біологічної ролі. Барвні речовини буряка мають протипухлинні властивості. А після промислової переробки на виході ми отримуємо лише цукрозу. Тому основною причиною «шкідливості» цукру є не лише його надлишок, але й втрата супутніх біологічно активних компонентів.

Багато компаній в світі намагається комбінувати цукор з іншими інгредієнтами.

Приймаючи до увагу популярність і вартість на світовому ринку цукру з тростини, багато компаній почали виробляти так званий «коричневий» цукор, а саме цукор з додаванням патоки. Таким чином, розроблено більше 10 цукрів, які об'єднані під декількома торговими марками в т.ч.[28]:

1. **ДЕМЕРАРА** цукор. Спеціально світло-коричневий цукор, з великими золотими кристалами, які злегка липкі з-за покриття мелясою. Використовується як спеціальний предмет для домашнього хлібобулочного виробництва, часто використовується для приготування чаю, кави або для каш.

2. **МУСКОВАДА** цукор. Зроблено кристалізацією темних сиропів (подібно до стилю Демерара). Кристали дещо грубіші і більш чіткі за текстурою, ніж звичайний коричневий цукор. Виробляють на ранній стадії процесу переробки, де не всі рослинні пігменти та ароматизатори видаляються. Колір варіює від світлого до темно-коричневого і має сильний мелясний смак.

3. **ТУРБИНАДО** цукор. Напіврафінований спеціальний коричневий цукор, який частково очищено (подвійне промивання) для споживання людиною.

Покриття меляси надає йому золотистий колір і м'який карамельний смак. Використовується для гарячих напоїв. Може бути використаний як присипка для печива, тістечок і т.д. Часто зустрічається в ресторанах і спеціалізованих магазинах.

Британська компанія Tate & Lyle пішла далі і запропонували своїм споживачам коричневий цукор із стевією [29]. Вони позиціонують його як натуральний, із зниженою калорійністю продукт, 1 чайна ложка якого заміняє 2 ложки звичайного цукру.

Китайська компанія розробила продукт, який крім цукру містить екстракт плодів рослини момордика grosвенорі (*momordica grosvenory*). Ця рослина традиційної китайської медицини з назвою *lu gan kou* крім того, що має солодкість в декілька сотень раз вище, ніж цукор, має приємний смак і лікувальні властивості. Певний період цей продукт викликав великий інтерес, особливо в США і Європі, на даний час ажіотаж спав. Швидше за все це пов'язано з тим, що ця рослина нормально росте і плодоносить лише в певному регіоні Китаю. Мабуть тому на даний час цей продукт випускається

лише китайською компанією [30]. Призначення цього продукту – для приготування напоїв.

Цукор для приготування джемів, желе і мармеладів випускають в Англії. До складу такого продукту входить власне цукор, яблучний пектин лимонна кислота [31].

Англійська компанія Craft company випускає Sparkling Sugar Crystals - спеціальний цукор в якості блискучої присипки для кексів і попкейків [32]. До складу такого цукру входять: цукор, інвертний цукровий сироп, рослинна олія і шелак (глазуючий агент). Цей цукор не має якоїсь оздоровчої дії, він використовується лише для оздоблення.

Індійська компанія India Tree теж випускає цукор для оздоблення, але з використанням натуральних барвників [33]. В якості барвників використовуються каротин, куркума, барвні речовини із соку буряка, соку червоної капусти, порошок спіруліни і т.д. До цих продуктів також додається карнаубський віск.

Також запатентований спосіб одержання цукромісткого продукту (патент RU 2241043), який передбачає введення до кристалічного цукру біологічно активної добавки і сушіння продукту [34]. В якості добавки використовують спиртовий екстракт трави ехінацеї з концентрацією сухих речовин 2,6-3,0 г/100 см³ або спиртовий екстракт кореня і кореневища ехінацеї з концентрацією сухих речовин 2,2-2,6 г/100 см³. Одержаний продукт має загальнозміцнюючі, імуномоделюючі і адаптогенні властивості, сприяє нормалізації діяльності шлунково-кишкового тракту і призначений для вживання з чаєм, кавою і т.д.

Таким чином, відбуваються певні процеси, які стосуються збагачення мінерального та вітамінного складу білого цукру. Однак, сировина, яку застосовують для збагачення цукру досить обмежена і асортимент дерафінованих цукрів досить незначний.

Останнім часом на ринку вуглеводів з'явилися нові цукри, які вважаються перспективними для ринку здорового харчування. До таких цукрів відносяться аллюлоза і тагатоza.

Аллюлоза - це новий натуральний низьковуглеводний підсолоджувач, який має 70% солодкості цукру, але містить мінімальну кількість калорій. **Аллюлоза**, також відома як D-псікоза, є C-3 епімером D-фруктози, класифікується як «рідкісний» цукор, який міститься в декількох продуктах, зокрема, у пшениці, інжирі і родзинках незначних кількостях. Завдяки відмінностям у структурі організм не вважає аллюлозу джерелом енергії. Її калорійність становить 0,2 ккал / г в порівнянні з 4 ккал / г звичайного цукру.

В наш час розроблені методики одержання цього вуглеводу із фруктози з використанням біокаталізу. Це дає можливість широкомасштабного виробництва цього продукту.

Проведені клінічні дослідження та дослідження на тваринах показали, що аллюлоза має гіпоглікемічну, гіполіпідемічну та антиоксидантну активність, що робить її ідеальним цукром для профілактики діабету та пов'язаних з цим проблем зі здоров'ям. Однак, на даний час було проведено зовсім мало досліджень, особливо довготривалих, щоб достовірно засвідчувати її ефективність і безпечність в регулярному харчуванні. Крім того її ціна, яка становить 90-120 дол. США теж стримує масштабне застосування в харчовій промисловості. Тому її розглядають як інгредієнт продукції для профілактики та лікування цукрового діабету [35-37].

Таке ж призначення має і тагатоza. Це кето-цукор, який міститься в природі в невеликих кількостях. Наприклад, у молочних продуктах він утворюється з лактози під час нагрівання. Це структурний C-4 епімер фруктози. Тагатоza утворює білі кристали, схожі на сахарозу або інші моносахариди. В результаті кристалізації утворюються безводні кристали α -піранозної форми. Тагатоza має 92% солодкості сахарози і лише з 38% її калорій. Вона має в США статус безпечного підсолоджувача для використання в харчових продуктах. Тагатоza може бути отримана з

галактози за допомогою різних методів. Зокрема, застосовують ізомеризацію в лужних умовах в присутності гідроксиду металу з наступним розділенням D- і L-тагатози кристалізацією, використовуючи ізомеразу L-арабінози (ЕС 5.3.1.4) або з використанням іммобілізованої форми термостабільного ферменту L-арабінози ізомерази [38,39].

1.2. Інноваційні технології харчової продукції і дієтичних добавок.

Питання модифікації складу продукції більш за все стосується виробництва молочних продуктів. Сама модифікація відбувається за рахунок використання заміників жиру, різноманітних наповнювачів тощо.

Зокрема, Львівські вчені пропонують в технології маргаринів використовувати морквяний порошок [40]. Таким чином створюється можливість підвищити вміст вітамінів, макро- і мікроелементів у борошняних кондитерських виробках, для приготування яких збільшується термін придатності маргаринового напівфабрикату, що є досить важливим технологічним рішенням.

Інші Львівські вчені досліджували можливість внесення борошняно-зернових наповнювачів у спреди [41]. В якості функціонально-технологічної складової обрані борошно рисове, кукурудзяне та житнє. В цьому дослідженні доведена можливість використання рисового екструдованого борошна як стабілізатора жирової і водної фаз в технології спредів з наповнювачами.

Також розроблено технологію вершкового масла з горіхово-медовим наповнювачем [42]. В якості наповнювача використовували гречаний мед і лісовий горіх (фундук). Була проведена органолептична оцінка одержаних зразків і визначені фізико-хімічні і реологічні показники.

Костіна Н.Г. захистила дисертацію темою якої була розробка технології вершкового масла з рослинними ферментами [43]. Павлова Т.М розробила технологічну схему одержання вершкового масла підвищеної таксотрофності з пониженим вмістом жиру [44]. Рекомендований склад бактеріального

концентрату, що включає кислотоутворюючі і ароматоутворюючі види молочно-кислих організмів. З метою підвищення біологічної цінності масла використовували функціональні біодобавки, що включають біфідобактерії, інулін, лактулозу та вітаміни А і Е.

Спеціалістами НУХТу було розроблене масло з біологічно активними компонентами, а саме пектином, інуліном, крівисушеними порошками із буряка столового червоного і бруньок смородини [45]. Була розроблена технічна документація і, навіть проведені промислові випробування. Однак, широкому впровадженню завадила висока ціна кінцевого продукту. Також була розроблена технологія вершкового масла з зародками гречки [46], спіруліни [47].

Також рослинні компоненти, а саме мікронутрієнти чорниці [48], порошок столового червоного буряка [49] і калину [50] додавали при розробленні масляної пасти.

Удосконалення були зроблені і у виробництві кисло-молочних продуктів. Так, було удосконалено технологію йогуртів функціонального призначення з використанням бета-каротину мікробного походження [51].

Науково обґрунтовано застосування чуфи як джерела поліненасичених жирних кислот і встановлено закономірності зміни її хімічного складу у ході технологічної переробки при виготовленні молочно-рослинних десертів профілактичного призначення [52]. Розроблені кисломолочні напої з наповнювачем з пророщеного жита [53]. Групою авторів розроблено йогурт із топінамбуром [54], інші автори приводять кисломолочний напій з топінамбуром, збагаченим селеном [55]. Баннікова наводить нові технологічні рішення по створенню йогуртів з харчовими волокнами [56].

Багато інновацій було застосовано і при виробництві морозива. Так, Антонюк О.В. розробила технології морозива молочного та ароматичного з рослинних екстрактів [57]. Згурський А.В. наводить технологію виробництва молочного морозива з продуктами переробки гарбуза [58]. В якості

рецептурних інгредієнтів у виробництві морозива було запропоновано екстракти гібіскусу, троянди, котовника і лаванди [59], глід [60], базилік [61].

Таким чином, ми бачимо, що існує багато розробок по збагаченню харчової продукції за рахунок рослинної сировини. Особливо важливо відмітити той факт, коли додана рослинна сировина слугує в якості наповнювача, барвника або має антиоксидантну дію. Додавання в якості рецептурних інгредієнтів екстрактів пряно-ароматичних рослин викликає певний сумнів, так як не зрозуміло, в якому вигляді екстракти вносяться до харчових продуктів (рідкому чи сухому), до того ж виготовлення екстрактів призводить до певних втрат біологічно активних компонентів, а також до додаткових виробничих затрат.

Ще одна галузь, продукція якої з однієї сторони досить жорстко критикується, а з іншої, - досить потужно модифікується – це кондитерські вироби в т.ч. борошняні. Так в якості добавки до кексів розглядалися шрот розторопші, шрот зародків пшениці, олія насіння вівса, порошок із гарбузу сорту «Арабатський» [62]. В технології борошняних кондитерських виробів з метою підвищення біологічної цінності також застосовували порошок із коренів цикорію [63]. Полтавські вчені використовували сік, пюре та порошок із вичавок плодів хеномелесу при виробництві борошняних кондитерських виробів із дріжджового тіста [64]. Вдосконалена технологія борошняних кулінарних виробів на основі листкового тіста за рахунок харчових добавок антиоксидантної дії у вигляді порошоків сухих ягід обліпихи, калини та глоду для затримання процесів окиснення ліпідної складової та покращення якості клейковинного комплексу пшеничного борошна була розроблена вченими НУХТу [65]. Експериментально встановлена антиоксидантна ефективність сполук жмихів чорного кмину, насіння маку, насіння гарбуза, розторопші, порошоків любистку, трави гречки, розмарину та іван-чаю (Хаменерію вузьколистого) у поєднанні з синергістом на жирову основу начинки вафельних тортів [66]. Дослідженнями встановлена можливість використання в якості добавок морквяного соку [67],

порошку горобини садової [68], шроту амаранту з порошком топінамбура [69].

Що стосується цукерок, то одеськими вченими було розроблено низькоцукристі піноподібні вироби з модифікованою білковою складовою, інулінвмісною рецептурною компонентою, дієтичні на цукрозамінниках (зефір “Мелодія”, “Магнолія”, “Успіх”, пастила “Жасмин”) [70]. Київські вчені досліджували можливість використання вторинних продуктів переробки винограду під час розробки інноваційних технологій кондитерських виробів [71].

Аналіз щодо диверсифікації асортименту дуже легко прослідкувати хоча б на асортименті хлібобулочних виробів. В супермаркетах кількість виробів, що містять різні види нового зернового хлібу, значно перевищує традиційні вироби (пшеничний, житній хліб, батон і т.д.). Однак хлібом такі зміни не обмежуються. Якщо розглянути лінійку йогуртів, то в Америці і Європі з'явився навіть термін «грецький йогурт», який є загальною назвою для йогуртів з нетрадиційними добавками. Наприклад, крім традиційних йогуртів з ягодами і фруктами, продукція компанії Dreaming Cow містить також буряк, моркву і, навіть, гарбуз [72]. Банникова пропонує технологію виготовлення йогуртів з дієтичними волокнами. В якості дієтичних волокон вона тестувала інулін, камідь рожкового дерева, L-карригінан, ксантан, карбометилцелюлоза, агар, пектин. Результати цього дослідження носять перспективний характер в одержанні нових йогуртів з текстурними властивостями, близькими до контролю, але з використанням інгредієнтів, відповідно до концепції про здорове харчування [73].

Групою авторів була розроблена технологія виробництва йогуртів з використанням японського чаю матча, в якості джерела антиоксидантів, тонізуючих речовин, поліфенолів, антиоксидантів, вітамінів, мінералів і речовин, що формують чайний аромат [74, 75]. Інша група авторів пропонує для виробництва йогуртів застосовувати пахту з рослинним компонентом. В якості рослинного компоненту застосовують сік буряку [76]. Пономарев і

колеги пропонують використовувати молочно-рослинний екстракт скорцонери для збагачення кінцевого продукту при виробництві йогуртних напоїв [77]. Голубева Л.В. пропонує виробництво кефіру з додаванням смакового компонента рослинного походження. В якості цього компонента використовували квітки кульбаби і липи [78]. Скоркіна І.О. і колеги розробили технологію біокефіру з натуральними добавками функціонального призначення. В якості наповнювачів автори пропонують пюре глоду і сироп стевії [79].

Такі зміни стосуються не лише молочно-кислих продуктів. Так, група авторів пропонує технологію хлібу з лікувально-профілактичними властивостями на основі застосування комплексної рослинної добавки на основі продуктів переробки стевії і фукоідану (полісахарид в складі бурих океанічних водоростей) [80]. Інші вчені пропонують використовувати в якості добавки до житнього і житньо-пшеничного хлібу порошок ісландського моху [81]. В якості добавки до хлібобулочних виробів використовували також екстракт черемші [82], льняну муку [83], продукти переробки хмелю [84], ягід дикоростучої лохини [85], порошкоподібний продукт із плодів шипшини і горобини [86].

Таким чином, ведуться дослідження по збагаченню харчової продукції, однак перелік сировини поки що обмежений, як і асортимент продукції, до якої додається рослинна сировина.

Осипова в своїй дисертації пропонує для збагачення макаронних виробів використовувати дріжджі, інулін, пшеничну клітковину і бобові культури [87].

Ще один вид продукції, асортимент якої значно зростає – це чорний плиточний шоколад і цукерки. Так, з'явився шоколад з м'ятою, перцем чілі, імбиру і т.д. Цукерки Шалена бджілка Фрутті виготовлені на основі желейного агента рослинного походження – каррагінана (продукт, виготовлений із морських водоростей) з додаванням рослинних соків [88].

Одними із найпоширеніших продуктів, які використовуються з лікувальною метою є цукерки. Так, зокрема швейцарська компанія «Доктор Ауфдермауер» виготовляє льодяники VITALP. Ці льодяники забезпечують антисептичну, бактерицидну, протизапальну, відхаркувальну і протикашльову дію. VITALP зменшує подразнення слизової оболонки верхніх і нижніх дихальних шляхів, полегшує виділення мокротиння. Крім того, до складу пастилок входять лікарські трави, активні компоненти яких мають кардіотропні і нейротропні ефекти, тому VITALP благотворно впливає на функціональний стан серцево-судинної системи, зменшує прояви астенії та покращує роботу шлунково-кишкового тракту. А за рахунок наявності біостимуляторів рослинного походження препарат має загальнозміцнювальну дію.

До складу льодяників VITALP входять мед (5%), ментол, натуральні екстракти з 20 лікарських трав, які ростуть в Швейцарських Альпах: мальви, м'яти, кропу, кмину, ісландського моху, медунки, анісу зірчастого, подорожника, ромашки, квіток волошки, нагідок, деревію, бузини, липи, листя шавлії, солодки, примули, евкалипта, ожини, мучниці, а також цукор і сироп глюкози. Крім того, є також льодяники з лимонним базиліком, шавлією, облепихою-помаранчем.

Показаннями до застосування льодяників VITALP є інфекційно-запальні захворювання верхніх і нижніх дихальних шляхів - ларингіти, трахеїти, бронхіти, а також грип та інші гострі респіраторні вірусні захворювання; інфекційно-запальні захворювання порожнини рота - гінгівіти, стоматити; імунодефіцитні стани, що розвиваються на тлі хронічних рецидивуючих запальних захворювань верхніх і нижніх дихальних шляхів; психічна і фізична перевтома; функціональні порушення травного тракту [89]. Подібну продукцію під маркою Herbina випустила компанія Roshen. До складу льодяників входять: екстракт бузини, обліпихи, вітамін С; олія евкалипта, олія м'яти перцевої, сік вишні, ментол; екстракт імбиру, сік

грейпфрута; екстракт шавлії, сік чорної смородини, сік лимону; сік тим'яну, олія м'яти перцевої, мед [90].

Жувальні цукерки з імбирем під торговою маркою Prince of Peace рекомендують людям з хворобами шлунку. До їх складу входить цукор, кокосова олія, імбир та крохмаль тапіоки. Цукерки знижують кислотність шлунку і, навіть лікують шлунок (маркування на етикетці). Цукерки Gin-gins одні з найпопулярніших і найкращих цукерок в Сполучених Штатах. Вони рекомендуються для оздоровлення горла і шлунку і містять до 16 % свіжого імбиру [91].

Компанія Nature's Bounty випускає жувальні цукерки під назвою Sleep complex. До їх складу крім інших інгредієнтів входить мелантонін і L-тіанін. Ці цукерки рекомендують вживати перед сном, так як вони допомагають в одержанні спокійного настрою і сну [92].

Фоменко і група авторів досліджували застосування рослинних поліфенолів в складі функціональних продуктів харчування. Зокрема було вивчено вплив біологічно активної добавки «Каліфен» в складі желейного мармеладу «Біолад» на метаболічні реакції організму студентів в період учбового навантаження [93]. Висновок авторів – мармелад доцільно використовувати для профілактики стресу, викликаного підвищеним розумовим і емоційним навантаженням.

Таким чином, ми бачимо, що збагачення кондитерських виробів за рахунок лікарських рослин і дієтичних добавок стає популярним і має перспективу. Однак, на даний період це реалізується, головним чином, за рахунок імпортованої продукції.

Узбецькі вчені розробили технологію одержання кисломолочних продуктів з лікарськими рослинами. Зокрема використовували підсирну сироватку, яку збагачували пряно-ароматичними рослинами м'ятою перцевою і зізіфорою з додаванням меду. Автори вважають, що одержаний кисломолочний напій із зізіфори (за рахунок властивостей цієї рослини) можна вживати при лікуванні захворювань шлунку, атонії кишечника,

інфаркту міокарду і для зниження тиску [94]. Казахські вчені розробили кисломолочний напій на основі сирної сироватки з додаванням екстракту м'яти і екстракту чабрецю [95].

Використовуються лікарські рослини і в приготуванні безалкогольних напоїв. У даний час в Україні на ринку спеціальних продуктів асортимент функціональних напоїв складають соки, а також газовані та соковмісні напої на основі мінеральної води. Менш поширені молочні напої на соєвій основі, соковмісні розчинні концентрати і енергетичні напої. Виробники збагачують свою продукцію біологічно-активними добавками: фолієвою кислотою, вітамінними комплексами. Енергетичні напої містять комплекс мікроелементів і вітаміни групи В і С, таурин, кофеїн; соковмісні напої, крім комплексу вітамінів, містять пектин і мікроелементи натуральних фруктів; багато напоїв виготовлені на основі молока або природної артезіанської води. У соки додають рослинні моносахариди і клітковину. При цьому проблеми розширення асортименту створення продуктів функціонального призначення залишаються актуальними. Вони забезпечують збереження і підвищення показників здоров'я людини при негативному впливі навколишнього природного середовища.

Рослинні екстракти в складі напоїв підвищують тонус організму, адаптивні можливості нервової системи, стійкість організму до несприятливих факторів навколишнього середовища, мають антиоксидантні властивості. Напої, збагачені природними фізіологічно активними компонентами, створюють певний рівень їх вмісту в організмі людини, здатні надавати оздоровче або профілактичну дію на організм людини. Споживання таких напоїв сприяє очищенню організму від іонів важких металів, знижує негативну дію іонізуючих опромінь, вміст холестерину в крові, токсинів, зміцнює опірність організму до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Коли мова йде про популярні і оздоровчі напої, то тут велика популярність належить трав'яним чаям або тізанам. За схожість з

технологіями заварювання із звичайними чаями їх іще називають фіточаями. Тізани, до складу яких ходить один компонент, називають моночаями. Наприклад, чай із квіток ромашки, каркаде, м'ятний чай тощо. Суміш різних рослин для приготування чаю називають фітосумішами. Існують чаї, що мають загальнооздоровчу дію, наприклад Карпатський чай («Карпатська насолода», «Твоє натхнення», «Квітковий романс»).

Українська компанія «Галка» випускає Напій «з Карпатським женьшенем» (ціллющий). Опис продукту: один з найбільш популярних засобів при цукровому діабеті, анемії, хворобах печінки та шлунку, зубній болі, перевтомі. Напій «З женьшенем та ехінацеєю». Опис: позитивно впливає на серцево-судинну систему, органи травлення, стимулює імунну систему. До асортименту також входить Напій “з Глодом та мелісою” (Надзвичайний) та «Цикорій плюс чорниця», а також ціла лінійка продукції на основі розчинного цикорію [96]:

ТМ «Верховина» випускає «Цикорій з гінкго» і «Цикорій з арнікою».

Таким чином встановлено, що кількість натуральних напоїв і особливо видів сировини, що використовується при їх приготуванні досить обмежена і існує необхідність розширення їх асортименту.

Ще один новий продукт на теренах України – комбуча. Це відносно новий перспективний напій, який дуже швидко набирає поширення в усьому світі. Згідно зі звітом компанії Zion Market Research, світовий ринок комбучі оцінювався приблизно в 1062,0 мільйона доларів США в 2016 році і, як очікується, до 2022 року досягне приблизно 2457,0 мільярда доларів США, зростаючи на рівні світового щорічного приросту близько 25,0% між 2017 і 2022 роками [97].

Відносно новий він тому, що досить недавно він став таким поширеним в Європі, Північній Америці. А в Китаї історія його вживання нараховує близько 2000 років. В наш час цей напій має іншу назву «чайний гриб». Комбуча - це зброджений напій, що виробляється симбіотичною колонією бактерій та дріжджів. Напій Комбуча визнаний у всьому світі за

детоксикуючі, енергетичні та загальні властивості, що підтримують здоров'я. Його використовують також в лікувальних цілях [98-102].

Зовні чайний гриб схожий на медузу (саме за це подібність називають його «медузоміцет»). Виглядає він як товста багат шарова плівка жовтувато-коричневого кольору, що плаває на поверхні солодкого чайного розчину. Молоді гриби наростають зверху і утворюють нашарування. Настій з чайного гриба являє собою ароматний, освіжаючий напій з невисоким вмістом спирту, слабо газований, кисло-солодкого приємного смаку. Смак його залежить від тривалості витримування плаваючого в ньому гриба і складу самого чаю.

Вважається, що чайний гриб володіє цілющою силою, корисними лікувально-профілактичними властивостями: покращує діяльність шлунково-кишкового тракту, пригнічує гнильну мікрофлору, посилює перистальтику кишечника, нормалізує кислотність шлунку. Гриб може бути корисний літнім людям при атеросклерозі, а при регулярному вживанні напою – чайним грибом знижується рівень холестерину в крові, зменшуються головні болі неврологічного характеру та болі в серці. Помітно допомагає споживання рідини чайного гриба при кам'яно-нирковій хворобі. Основними рослинними компонентами є чорний та зелений чай, але останнім часом в якості добавок до чаю використовують також і лікарські рослини [103].

1.3. Оцінка практики використання компонентів пряно-ароматичних і лікарських рослин в харчовій продукції

Пряно-ароматичними називають рослини, в органах яких містяться ароматичні гостро-смакові речовини. На території України культивується більше 150 різних пряно-ароматичних рослин. У багатьох країнах світу лікарські рослини чи їх окремі фізіологічно-функціональні інгредієнти активно використовуються не лише як лікувальний засіб, але й як компоненти харчових продуктів для покращення раціону харчування людини [104]. Їх використовують в кулінарії для поліпшення, але не зміни, смаку і аромату страв і кондитерських виробів

Якщо проаналізувати харчування людей, які живуть у країнах з найбільш високою тривалістю життя, то відразу впадає в очі, що, наприклад, в тій же Японії, яка посідає перше місце в світі за тривалістю життя, в їжу використовується як мінімум 90-100 видів овочів, тоді як у нас в самому кращому випадку тільки близько 20. Причому до овочів у них відноситься те, що ми вважаємо спеціями або лікарськими рослинами, наприклад лопух, імбир, момордика і алое.

Функції пряноароматичних рослин представлені на рис. 1.1.

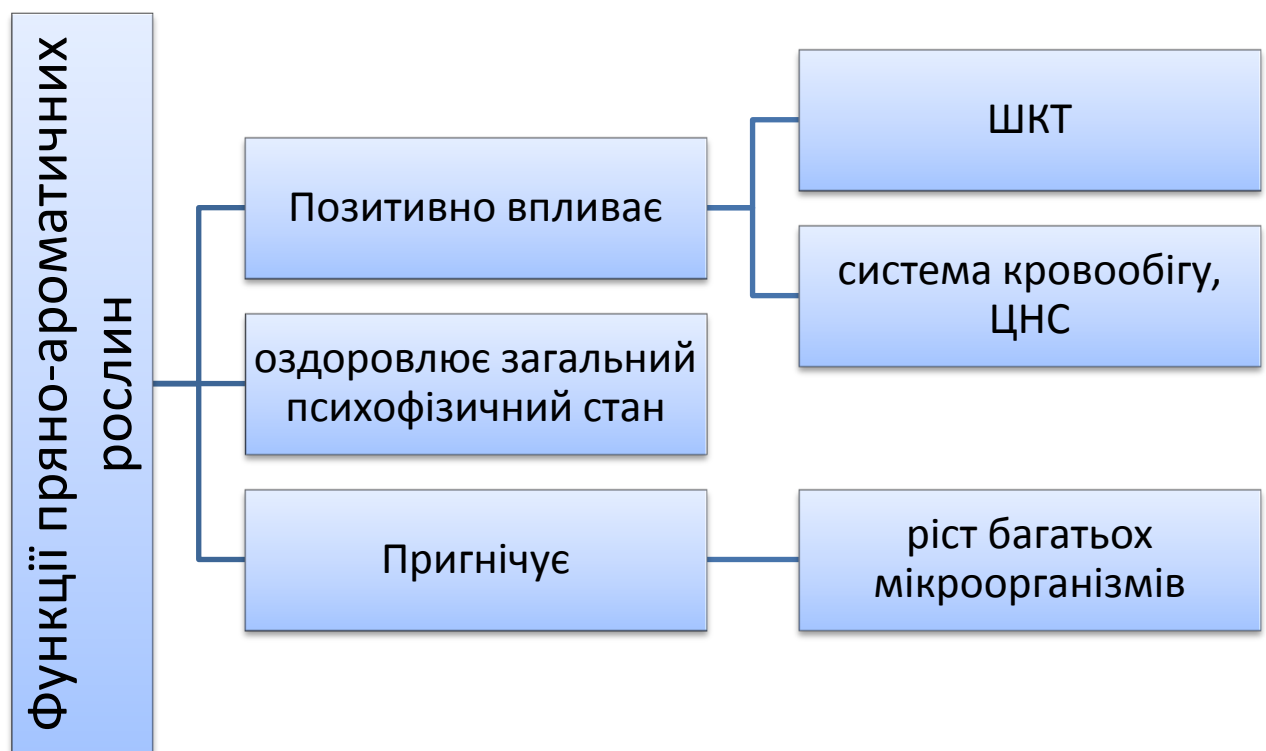


Рис. 1.1 Функції пряно-ароматичних рослин [105]

Значення лікарських рослин для організму наведено на рис. 1.2 [106, 107].

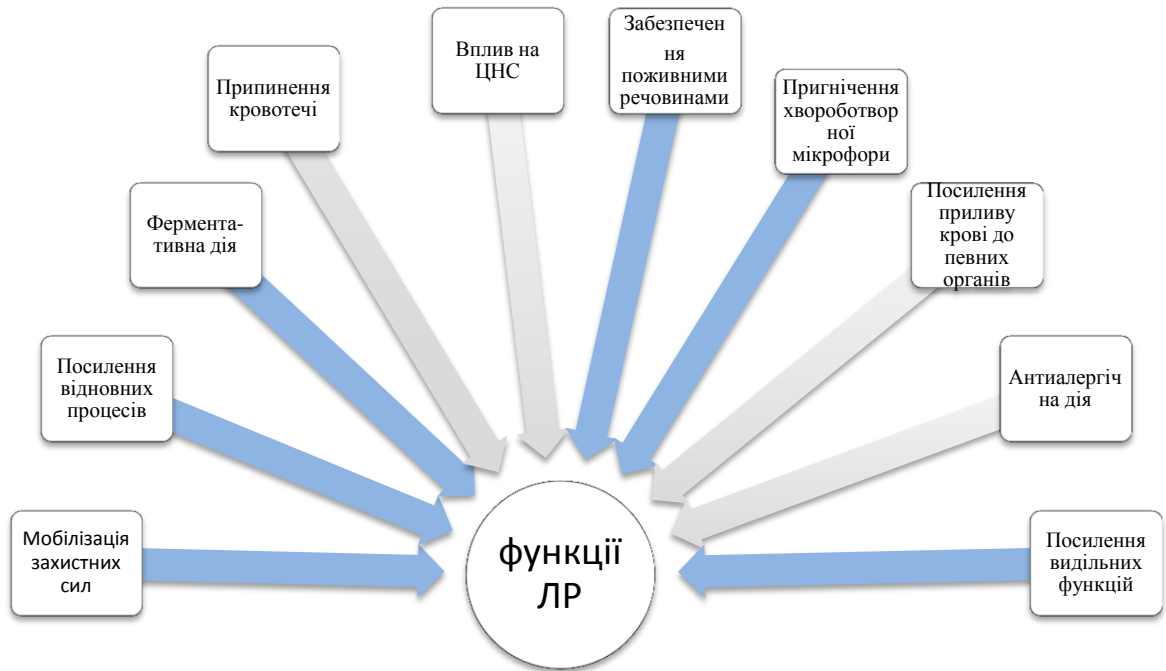


Рис. 1.2. Значення лікарських рослин для організму.

Припинення кровотечі, посилення приливу крові до певних органів, антиалергічна дія - це функції лікарських рослин, які використовуються, головним чином у дієтичних добавках. Тоді як рослини з іншими функціями можуть використовуватися в оздоровчому харчуванні.

При науково-обґрунтованому підборі кількісного і якісного складу сумішей і розумному їх використанні можна урізноманітнити продукти харчування і напої, збагатити раціон харчування людини корисними для здоров'я речовинами рослинного походження. У давні часи між кулінарними і лікарськими рослинами не було ніякої різниці, а попередниками «пряних грядок» були середньовічні «hortus sanitatis» – «сади здоров'я».

Ароматичні ефірні олії, глікозиди і смакові речовини, що входять до складу пряно-ароматичних рослин поліпшують органолептичні якості продуктів, збуджують апетит і діяльність травних органів, підсилюють засвоюваність поживних речовин, сприяють нормалізації діяльності нервової і серцево-судинної систем, а також позитивно впливають на загальний психічний стан людини, служать каталізаторами ряду ферментативних процесів.

Досить часто пряно-ароматичні і є лікарськими рослинами.

Виготовлення чаїв з пряно-ароматичних рослин було відомо ще з далекої давнини і широко використовувалось у побуті багатьох народів. На сьогодні пряно-ароматичну і лікарську сировину використовують для виготовлення вин, трав'яних ароматичних олій, а також напоїв, екстрактів, сиропів тощо. Пряні рослини багаті вітамінами, біологічно активними речовинами, що особливо підвищує якість чайних і безалкогольних напоїв. Вони містять аскорбінову кислоту, вітаміни групи В, каротин, рутин, хлорофіл тощо. Аскорбінова кислота в досить великій кількості (400-3000 мг%) синтезується у мелісі, м'яті і інш. Рослинна сировина багата на мінеральні речовини. Завдяки наявності ефірних олій і фітонцидним властивостям застосування багатьох рослин сприяє збільшенню термінів стійкості напоїв.

Задача створення нових видів продуктів обумовлює високу потребу у різноманітному асортименті пряно-ароматичної і лікарської сировини. Така сировина повинна задовольняти наступним вимогам: доступність для заготівлі (широке поширення в природі або легкість введення в культуру), відсутність токсичності, приємні смакові якості і аромат, наявність природних барвників, ароматизаторів, вітамінів та інших біологічно активних речовин.

Однією з найпоширеніших рослин, що належить до обох груп і використовуються в кулінарній практиці є **м'ята**. Причому не дивлячись на те, що вона використовується з давніх часів, її популярність продовжує рости. Так, згідно джерелу Mordor intelligence світовий щорічний приріст в період 2019-2024 рр. буде становити 4,2 % [108].

Найбільший ринок м'яти – це Північна Америка, слідом ідуть Європа та Азіатсько-Тихоокеанський регіон (рис.1.3).

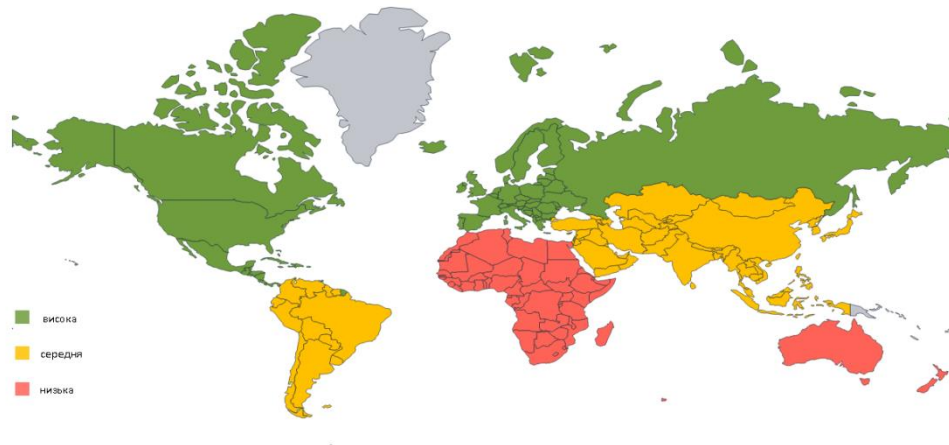


Рис. 1.3. Світовий ринок м'яти по регіонам.

Зростаюча свідомість здорового способу життя серед громадян збільшує продажі кондитерських виробів із м'яти без цукру. Самими великими виробниками м'яти є США, Індія і Китай. Ці ж країни мають багатий досвід її використання в кулінарії.

М'яту використовують для приготування м'ясних і рибних страв, сирів, а також виготовленні різних видів мохіто, лимонадів, соусів, в т.ч. м'ятного песто, морозива, шейків, смузі, чаїв, десертів і т.д [109-112]. А взагалі м'ята має давню історію застосування.

Так, ще стародавні греки вважали за краще їсти кисломолочні продукти з додаванням м'яти. Особливою популярністю у них користувалися оливки з м'ятними листям і сливами. Популярність м'яти в Греції зберігається до цього часу [104]. Стародавні євреї використовували цю пряність для приготування пасхального ягняти. Італійці настоювали вина на м'яті. У Південній Америці м'ята використовувалася для приготування підбадьорливих напоїв. Південноамериканська назва м'яти буквально перекладається як «добра трава». У Римській імперії м'яту додавали в сири з козячого молока, в салати із зелені, з нею готували складні соуси до м'ясних і десертних страв. У Середні віки м'ятою приправляли овочеві і бобові страви, а в 15 столітті з неї

отримували зелену есенцію, якою ароматизували і фарбували омлети і різні десерти. В Англії до ягняти часто подавали м'ятне желе.

Здавна готували чай з м'ятою - це і корисно і дуже смачно. На Русі з нею готували гарячий напій на меду - збитень. У Європі настоювали вина, а в східних країнах додавали в прохолодні напої - шербетти. З квіток і листя м'яти також роблять лікери та сиропи, які використовують для приготування коктейлів. Листя і квітки м'яти використовують як пряну приправу до сирів. Додають м'яту і до салатів, супів, м'ясних, рибних і овочевих страв. М'яту додають в томатний сік для його ароматизації. Листя свіжої м'яти покращують смак смаженої ягнятини, курчат, печінки, баранини. Вона додається до тушкованої капусти, моркви, цибулі-порею, гороху. При засолюванні качанів капусти м'ята забезпечує тривале зберігання і додає капусті прекрасні смакові якості.

Додають м'яту в печиво, пряники, булочки, киселі, компоти, морси і квас. Нею ароматизують фруктові води, чайні суміші, соуси, фруктові підливи, желе, шербетти, заморожені напої, морозиво і т.д [113-117].

В кондитерській і лікєро-горілочаній промисловості застосовують олію з перцевої м'яти для виготовлення лікерів, пряників, булочок тощо. Зелень м'яти - традиційний компонент українських, азербайджанських та вірменських національних страв. М'яту також використовують для фарбування і прикраси страв, додання напоям освіжаючого смаку. Листя м'яти можуть попередити закисання молока [118].

Крім того м'ята має не лише харчову цінність, а також і лікувальну. Зокрема, препарати м'яти виявляють болезаспокійливу, судинорозширювальну, заспокійливу і антисептичну дію. Вона покращує обмінні процеси в організмі. М'ята благотворно впливає на серцево-судинну систему, розширює судини головного мозку, внутрішніх органів, сприяє зниженню кров'яного тиску, бадьорить, знімає втоми, підвищує працездатність, зміцнює організм.

Препарати мають заспокійливу і регулюючу дію на шлунково-кишковий тракт, знижують кислотність шлункового соку, припиняють спазми шлунку і кишечника, підсилюють відділення поту, виявляють вітрогонну і протисудомну, протизапальну, жовчогінну дію. Вони покращують травлення, послаблюють нудоту, печію, печінкові кольки, розслаблюють гладку мускулатуру внутрішніх органів, посилюють секрецію травних залоз. Освіжають рот, видаляючи неприємний запах. Препарати м'яти діють заспокійливо при нервових хворобах, невралгіях, як зміцнювальний засіб при занепаді сил і холері, ревматизмі, як антисептик при запальних процесах, опіках, захворюваннях дихальних шляхів, бронхіті, при зубному болю і як протикашлевий [119-123].

Зелень м'яти містить ефірні масла, які переважно складаються з монотерпенові і сесквітерпенових сполук, а також каротин, флавоноїди, дубильні речовини. Вельми примітний і мінеральний склад листя м'яти. До її складу входить калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, залізо, марганець, мідь і цинк [124-128].

Досліджень складу різних сортів м'яти і їх властивостей офіційною наукою проводилося порівняно небагато. Найбільш повно хімічний склад м'яти перцевої і м'яти кучерявої був досліджений російськими вченими. Вони проводили хромато-мас-спектрометричні дослідження ефірних олій цих рослин [129]. У складі м'яти перцевої було виявлено 53 компонента, з них ідентифіковано 49, більшу частину яких складають монотерпенові сполуки (ментол, ментон, изо-ментон, лімонен, цинеол), а також присутні метилацетат, моноциклічні терпенові лактони. У складі масла м'яти кучерявої виявлено 85 компонентів, з них ідентифікували 66. Основними з них були монотерпени (епоксид піперетона, 4-терпеніол, лімонен і ін.) і сесквітерпени (каріофілен і гермакрен).

Фахівці з Малайзії проводили фітохімічний аналіз і вивчали антимікробний потенціал метанольного екстракту з листя м'яти перцевої [130]. Вони встановили, що антимікробна і протигрибкова активність листя

м'яти обумовлена наявністю в її складі танінів і флавоноїдів. Вчені з Індії досліджували кучеряву або колосовидну м'яту (*Mentha spicata*) на наявність мікро- і макроелементів та антиоксидантної активності [131]. Були виявлені наступні елементи: K, Na, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn і Se, а також підтверджена антиоксидантна активність м'яти.

Норвезькі вчені досліджували вплив строків збирання врожаю і способу висушування на продукування біомаси, вихід есенціальних масел і якість перцевої м'яти [132]. При цьому вивчали м'яту першого і другого року вирощування, збирали у фазі раннього, повного та пізнього цвітіння, висушували при постійній температурі 30, 50, 70°C. Встановлено, що вміст м'ятного масла збільшується від більш ранньої фази до більш пізньої, що пояснюється збільшенням обсягу біомаси та листя. Зміст ментолу і ментону, які відповідальні за запах м'яти, досягав свого максимуму у фазі повного цвітіння.

Американські вчені опублікували дослідження біологічної активності та оздоровчого потенціалу чаю з м'яти перцевої [133]. Було встановлено, що фенольні компоненти з листя включають розмаринову кислоту і деякі флавоноїди, в першу чергу еріоцитрін, лютеолін і гесперидин. Основними летючими компонентами ефірної олії є ментол і ментон. У дослідях *in vitro* встановлено, що м'ята має значну антимікробну і протівірусну дію, є сильний антиоксидантом і проявляє протипухлинні властивості і антиалергенний потенціал [134].

Вченими з Пакистану була виявлена здатність ефірної олії м'яти перцевої інактивувати бактерії групи *Listeria* у виробництві кисломолочних продуктів типу йогуртів [135].

Інші дослідники проводили порівняльне тестування висушування листя м'яти вакуумної НВЧ сушінням і гарячим повітрям. Доведено, що сушка при більш низьких температурах і на протязі більш короткого часу (вакуумна СВЧ сушка) дозволяє отримати кінцевий продукт з кращими технологічними характеристиками [136].

Інтенсивність запаху м'яти залежить від концентрації ефірних олій в соку рослини [137].

Однак варто зазначити, що проведені дослідження та застосування м'яти стосувалися лише перцевої м'яти, зрідка колосовидної. А що стосується багаточисельних гібридів, то дані стосовно них дуже малочисельні.

Причому недостатньо і наукових досліджень сортів і гібридів мят. Тому необхідно провести тестування колекції сортів і гібридів цієї рослини, їх органолептичних характеристик, властивостей і т.д. з метою їх інтегрованого застосування.

Ще одна популярна пряно-ароматична рослина це **базилік**. Він є класичною приправою середземноморської кухні. Ще Авіценна рекомендував базилік, як для їжі, так і лікування. Він вважав, що тільки один запах стимулює розумову діяльність і зміцнює нерви. Греки вважали його одним з кращих засобів для заспокоєння і зміцнення нервової системи.

Листя базиліку містять вітамін С і рутин, каротин, вітаміни групи В, ефірну олію. Мінеральний склад: калій, кальцій, натрій, літій, залізо, марганець, кобальт і цинк.

Застосування базиліку медично і географічно різноманітні [138-140]. Він сприяє виведенню з організму шлаків, нормалізує обмін речовин, піднімає загальний тонус, збуджує апетит і піднімає настрій. Відвари базиліка (чаї) п'ють при головному болю, використовують при запаленні сечостатевої шляхів, як сечогінний засіб і при лікуванні кашлю. Це прекрасний тонізуючий і заспокійливий засіб після важкої, тривалої фізичної, розумової роботи. Було встановлено, що базилік виявляє ефективність проти багатьох грибкових, вірусних, бактеріальних та найпростіших інфекцій [141-144]. Сучасні дослідження свідчать, що базилік корисний для пригнічення росту канцерогенних клітин та ВІЛ. Листя базиліка застосовують спеціально для лікування багатьох захворювань: лихоманки та кашлю, грипу, астми,

грипу, бронхіту, застуди, вітряної віспи та діареї, вони можуть знижувати рівень холестерину в крові та діяти як антистресові засоби [145-147] .

Багато досліджень проводилося по вивченню ефірних олій базиліку [148-151].

Традиційно базилік використовується як приправа до різноманітних страв із мяса, сирів і т.д. Однак останнім часом виникає інтерес до його використання для приготування чаїв, різноманітних напоїв, десертів тощо. Очевидно, це пов'язано з появою таких сортів як Лимонний, Лимонні дольки, Лимонний аромат, Лимончик, а також сортів з карамельним, ванільним запахом тощо.

Ще одна перспективна пряно-ароматична рослина – **вербена лимонна**. Це пряно-ароматична рослина з унікальним лимонно-фруктовим ароматом. Уродженка Аргентини і Чілі вона широко культивується в країнах із субтропічним кліматом і Європі. Вербена лимонна протягом століть використовується як лікарська рослина. Із її листя і верхівок готують смачний і ароматний чай. Такий чай можна вживати в будь-яку пору дня – він розслабляє і заспокоює.

Корисні властивості вербени лимонної обумовлені наявністю в її складі ефірного масла, яке являє собою рідину жовто-зеленого кольору зі свіжим, солодким ароматом. Завдяки цьому маслу аромат вербени лимонної вважають більш лимонною ніж лимон [152-156].

Основні компоненти ефірної олії - цитраль, лімонен, гераніол, транс-оцімен, бета каріофіллен, гермакрен D, і деякі сесквітерпени. Крім того, листя містять флавоноїди, в основному, флавони. До складу рослини входять також альдегіди, глікозиди, терпенові кетони, ефірні олії, спирти, поліфеноли. Вербену іноді називають «їжею для розуму», оскільки її запах покращує кровообіг у мозку і є прекрасною профілактикою атеросклерозу.

Тонізуючі властивості олії важливі для творчих людей, студентів, науковців. Вербена виявляє високу противірусну активність, тому рослину

рекомендується використовувати під час епідемій грипу і простудних захворювань.

У кулінарії вербена лимонна використовується в якості натурального ароматизатора. Чай з додаванням вербени дуже популярний в Іспанії. Напій має приємний смак і аромат. Жителі Іспанії люблять пити охолоджений чай з вербеною і м'ятою. Такий напій чудово втамовує спрагу і добре освіжає в жарку пору року. Рослина зберігає практично всі свої корисні властивості в сушеному вигляді, що дозволяє заготовляти листя на тривалий час. Вербену можна додавати в різні муси, суфле, креми, желе, пудинги. Для приготування десертів найчастіше використовують сушене листя рослини. Маринади і соуси зазвучать по-новому, якщо в них додати трохи листя цієї рослини. Вербена лимонна завдяки своєму насиченому аромату могла б стати прекрасною приправою до багатьох страв. Її запах набагато свіжіший і більш насичений порівняно з іншими травами. Рослина чудово поєднується з полуницею, деякими видами сирів, рибними продуктами, м'ясом птиці. Цікавим кулінарним рішенням називають поєднання вербени з морепродуктами або м'ясом.

Рослина має славу «пуншевої трави». Її застосовують для ароматизації алкогольних і прохолодних напоїв.

Вербена лимона має певні терапевтичні властивості і застосовується при різних недугах, включаючи зменшення спазмів травного тракту, зниження лихоманки, зміцнення нервової системи, зняття стресу і як спазмолітичний та відхаркувальний засіб. Сучасними дослідженнями підтверджена антиоксидантна дія цієї рослини [157-159].

Єдина причина, що стримує масове вирощування цієї рослини на території України це низька морозостійкість вербени лимонної. Її потрібно вирощувати як однорічну. Восени маточні кущі викопувати, навесні черенкувати і висаджувати в ґрунт. Власне по цій же технології вирощують стевію. Інша перевага – рослина має досить інтенсивний запах і її для

приготування чаїв, страв, десертів і т.д. потрібно зовсім небагато (декілька листочків) [160-162].

Гіностемма з'явилася у нас зовсім недавно, хоча на сході вона відома дуже давно. Чай з листя і пагонів цієї рослини в традиційній китайській медицині вважається засобом, що уповільнює старіння, регулює тиск, підвищує імунітет і в цілому поліпшує циркуляцію енергії в організмі людини. Тому за впливом на організм гіностемма схожа на женьшень, однак при цьому діє набагато м'якше. По-перше вона є адаптогеном і володіє унікальними властивостями відновлювати гомеостаз (баланс або рівновагу) у всіх п'яти системах організму (серцево-судинній, травній, імунній, нервовій та репродуктивній). Хімічними складовими, які обумовлюють адаптогенні властивості гіностемми, є сапоніни (тритерпенові глікозиди або гіпеноціди). Саме гіностемма має найширший набір сапонінів з усіх рослин, що існують у природі і містить їх приблизно в чотири рази більше ніж женьшень. Проте всі вони, а їх більше 100 дуже схожі на сапоніни женьшеню, причому 15 з них практично ідентичні [163 – 166].

Гіностемма дуже популярна в Азії в програмах з контролю ваги. При цьому її використовують як для зниження ваги у огрядних людей, так і для збільшення ваги у дистрофіків і спортсменів. Вона також допомагає нормалізувати рівень цукру і знижує рівень жирів у крові (при гіперліпідемії), що є життєво важливим в оздоровленні метаболічних функцій. Гіностемма допомагає і в оздоровленні шлунково-кишкового тракту. Вона діє як очищувач для шлунку і кишечника, знижує кількість токсинів і шлаків.

Як антиоксидант гіностемма активує імунну систему за допомогою збільшення кількості та активності рівня білих кров'яних тілець. Вона зміцнює травну систему, поліпшуючи функцію печінки. Гіностемма допомагає нейтралізувати стрес завдяки заспокійливій дії на центральну нервову систему. Вона діє заспокійливо при збудженні і стимулює при депресії. Крім сапонінів, гіностемма містить багато амінокислот, вітамінів,

мінералів, в тому числі кальцій, залізо, магній, фосфор, натрій, селен, цинк та ін. [167-168].

Характерна особливість гіностемми – це рослина з родини гарбузових. Вона може зимувати в ґрунті, а може вирощуватися як однорічна. На відміну від женьшеню можуть використовуватися всі частини рослини і не потрібно чекати декілька років.

Ще одна родина із родини гарбузових (Cucurbitaceae), це момордика (лат. *Momordica*) - рід рослин, що включає в себе близько 20 видів однорічних або багаторічних ліан. Найбільш поширеними і цілющими представниками цього сімейства є *Momordica charantia*, і *Momordica cochinchinensis*. Але в наших умовах найбільш поширеною є *Momordica charantia*, рідше зустрічається *Momordica balsamina*.

В багатьох країнах вирощують момордику як продовольство і ліки. Вони додають плід і / або листя до бобів і супу для гіркуватого або кислого смаку; причому відварювання його спочатку з сіллю може зменшити їх гіркий смак. Існує багато страв, в яких використовують цю рослину. Однак, для звичайного харчування для європейської людини вона не зовсім звична на смак. Всі її частини дуже гіркі. Вона є одним із основних продуктів харчування на японському острові Окінава, який славиться найвищою кількістю в світі людей з віком 100 років і вище.

В Китаї її відносять до трав довголіття. Причому всі країни, які вирощують цю рослину, широко використовують як лікарську рослину при дуже широкому спектрі захворювань: хвороби шлунково-кишкового тракту, алергія, як протипаразитарний засіб, антибіотик, простудні і вірусних захворювання, цукровий діабет, при отруєннях отрутами, ревматизм, артрити, укуси отруйних змій, втома, тонізуючий засіб тощо [169-171]. Останнім часом момордика набуває популярності в Європі та Америці в зв'язку з її використанням при лікуванні ожиріння, куріння та алкоголізму [172,173]. Але більшість наукових статей присвячено дослідженням стосовно використання момордики для лікування цукрового діабету, різних вірусних і

онкологічних захворювань [174-178]. На додаток до цих властивостей, екстракт листя момордики клінічно демонстрував широкий спектр діяльності антибактеріального препарату. Різні водні, спиртові і метанольні екстракти листя демонстрували в пробірці антибактеріальні дії проти *E. coli*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, Сальмонели, *Streptobacillus* і *Streptococcus*; екстракти всієї рослини показували антипротозойну діяльність проти *Entamoeba histolytica*. Плід і фруктовий сік мають той же самий тип антибактеріальних властивостей і, в іншому вивченні екстракт плода демонстрував діяльність проти бактерій *Helicobacter*, які є збудниками виразки шлунку.

Аналіз плодів гіркої дині показав присутність у її складі глікозидів, сапонінів, алкалоїдів, редукуючих цукрів, смол, фенолів, рослинних жирів і вільних кислот. Харантін був ідентифікований як речовина з активними цукрознижувальними властивостями. Було показано, що момордика збільшує кількість бета клітин в підшлунковій залозі і таким чином покращує здатність організму виробляти інсулін.

Здатність момордики до регулювання рівня цукру, антивірусна функція і іммунопотенціювання момордики призначені для використання в спеціальних програмах, призначених для регулювання рівня цукру в крові [179,180]. Вона містить три антивірусних білка, серотонін і амінокислоти. У момордики використовуються практично всі частини рослини: листя, плоди та насіння. Дослідження показали, що листя є поживними джерелами кальцію, магнію, натрію, фосфору і заліза; їстівний плід і листя - джерела вітамінів В.

Переваги момордики – вона з успіхом вирощується в умовах нашого клімату, плодоносить і практично не вражається різними хворобами, в т.ч. мучнистою россою, яка досить часто вражає інших представників гарбузових.

Якон (*Polymnia sonchifolia*) - ще одна дуже перспективна культура із родини складноцвітих. Він є близьким родичем топінамбуру, хоча поширення його на теренах нашої країни тільки розпочинається.

Пояснюється це тим, що на відміну від топінамбуру, він не може зимувати в ґрунті і його потрібно вирощувати як однорічну культуру. Основний ареал якона – це середні широти Південної Америки. Він уже масово вирощується в США, Європі, Японії, Ірані, Молдавії, Чехії і Узбекистані. Сільське господарство України теж давно зацікавилось цією культурою [180-183].

Якон - багаторічна трав'яниста рослина, що має куцоподібні коріння, які часто називають бульбами. Підземні органи якони мають засмаглу тонку шкіру і хрустку м'якоть. Середня урожайність такого коріння становить 2-3 кг, іноді сягає 5 кг [184-186]. Однак вважають, що при відповідних умовах вага коренів з 1 куща якона може сягати 10 кг [187]. Колір коріння якону варюється в залежності від сорту і може бути білим, рожевим, пурпурним і коричневим.

Основними речовинами у коренях свіжого якона є: вода - 70% і вище, вуглеводи близько 20%, з них 80% - фруктоолігосахариди та інулін, білок 2%, жир 1% та зола 2% [188, 189]. Вміст вуглеводів в перерахунку на сухі речовини коренів якону становить приблизно 94% [190].

Бульбові коріння якону містять поліфеноли (2030 мг / кг) з переважанням хлорогенової кислота ($48,5 \pm 12,9$ мг / кг). Саме завдяки наявності хлорогенової кислоти якон має антиоксидантні властивості. До складу коріння входять фосфор, магній, натрій, кальцій, залізо, цинк, мідь, калій, він також може накопичувати селен [191]. Більшість досліджень оздоровчий ефект якону пов'язують з фруктанами і інуліном, що входять до його складу [192-194].

Однак це стосується лише бульб. У якона цінується не лише бульби (коріння), а й листя. І хоча до складу листя входить дуже мало фруктанів (не більше 2 %), там міститься більше складових, зокрема катехіни, терпени і флавоноїди, а також хлорогенова і інші кислоти. До їх складу входить майже в 10 раз більше цинку. [195]. Варто зазначити, що саме листя якону частіше за все мають виражені антидіабетичні властивості.

У світі ця рослина відома досить давно і з неї вже виробляють деякі продукти, такі як скибочки повітряно-висушених бульб, нерафінований сироп якону, який має консистенцію меду і може продаватися як дієтичний підсолоджувач, сік без додавання цукру, синтетичних барвників та консервантів, тільки з невеликими добавками вітаміну С. Коріння якону служить джерелом сировини для виробництва солодких кондитерських виробів, ферментованих овочів та етанолу, також може бути використане в якості «чіпсів» в зневодненій формі [196,197].

ВИСНОВКИ

1. Проведений моніторинг новітніх світових трендів і тенденцій розвитку харчової продукції і дієтичних добавок показав доцільність розширення асортименту продукції з збереженням комплексу біологічно активних речовин традиційних харчових продуктів, розширення їх асортименту і використання функціональних інгредієнтів в якості компенсаційного доповнення до їжі.

2. Приймаючи до уваги актуальність розроблення солі з пониженим вмістом натрію і заміни його калієм, ефективним способом вважаємо використання рослинної сировини з високим вмістом калію і низьким натрію при виробництві такої солі, а також розроблення технології одержання збагаченої солі.

3. Обмеженість асортименту рослинної сировини, яку застосовують для збагачення звичайного білого цукру, свідчить про доцільність пошуку і аналізу нетрадиційної рослинної сировини і розроблення технології одержання цукру, збагаченого біологічно-активними компонентами пряно-ароматичної і плодово-ягідної сировини.

4. Існує багато видів продукції з добавками біологічно активних добавок рослинної сировини, але вплив цих добавок на якість кінцевої продукції і термін зберігання досліджені недостатньо.

5. Задача створення нових видів продуктів обумовлює високу потребу у різноманітному асортименті пряно-ароматичної і лікарської сировини і тому доцільно провести дослідження пряно-ароматичних та лікарських рослин з високим БАР, які мають широкий потенціал використання в багатьох інших країнах, але є малодослідженими і рідковживаними на теренах України.

6. При розробці нових дієтичних добавок і кулінарної продукції необхідно враховувати екологічну ситуацію, а також особливості потреб у біологічно активних компонентах різних регіонів України.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Визначені основні напрямки проведення експериментальних та наукових досліджень, розроблена програма їх реалізації, встановлені методологічний підхід і етапи проведення досліджень, спрямованих на обґрунтування вибору та раціональних параметрів підготовки рослинної сировини, розробку технологій одержання харчових продуктів та дієтичних добавок з підвищеним вмістом біологічно активних сполук та способів модифікації харчової та кулінарної продукції, обґрунтування диверсифікації асортименту продукції з використанням пряно-ароматичних та лікарських рослин, Схема основних напрямків та етапів аналітичних і експериментальних досліджень наведена на рис. 2.1.

2.1. Об'єкти та предмети досліджень

Об'єкти досліджень: технології одержання солі з модифікованим співвідношенням натрію і калію, цукру та фруктанів з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, порошоків з соку інуліномістних рослин, а саме лопуху і топінамбуру, одержання натурального підсолоджувача із коренебульб якону, ферментування листя плодкових, овочевих і ягідних культур, напою «Комбуча» з використанням нетрадиційної сировини

Предмети досліджень: пряно-ароматичні рослини, фруктаномісткі рослини, лікарські та плодово-ягідні рослини, листя плодово-ягідних культур, процеси сорбції, гідролізу, соковиділення, сушіння, екстрагування, згодовування бджолам інвертного сиропу, ферментування; збагачені продукти, їх фізико-хімічні властивості, дієтичні добавки.

2.2. Методи і методики дослідження сировини, оцінка якості та безпеки харчових продуктів та дієтичних добавок

У роботі використані сучасні як загальноприйняті (стандартні) так і спеціальні або модифіковані методики щодо встановлення хімічного складу, фізико-хімічних та органолептичних показників сировини. Технологічні

властивості фітосировини - вологість, розмір часток, насипну густину, ступінь набухання визначали за стандартними методиками [194].

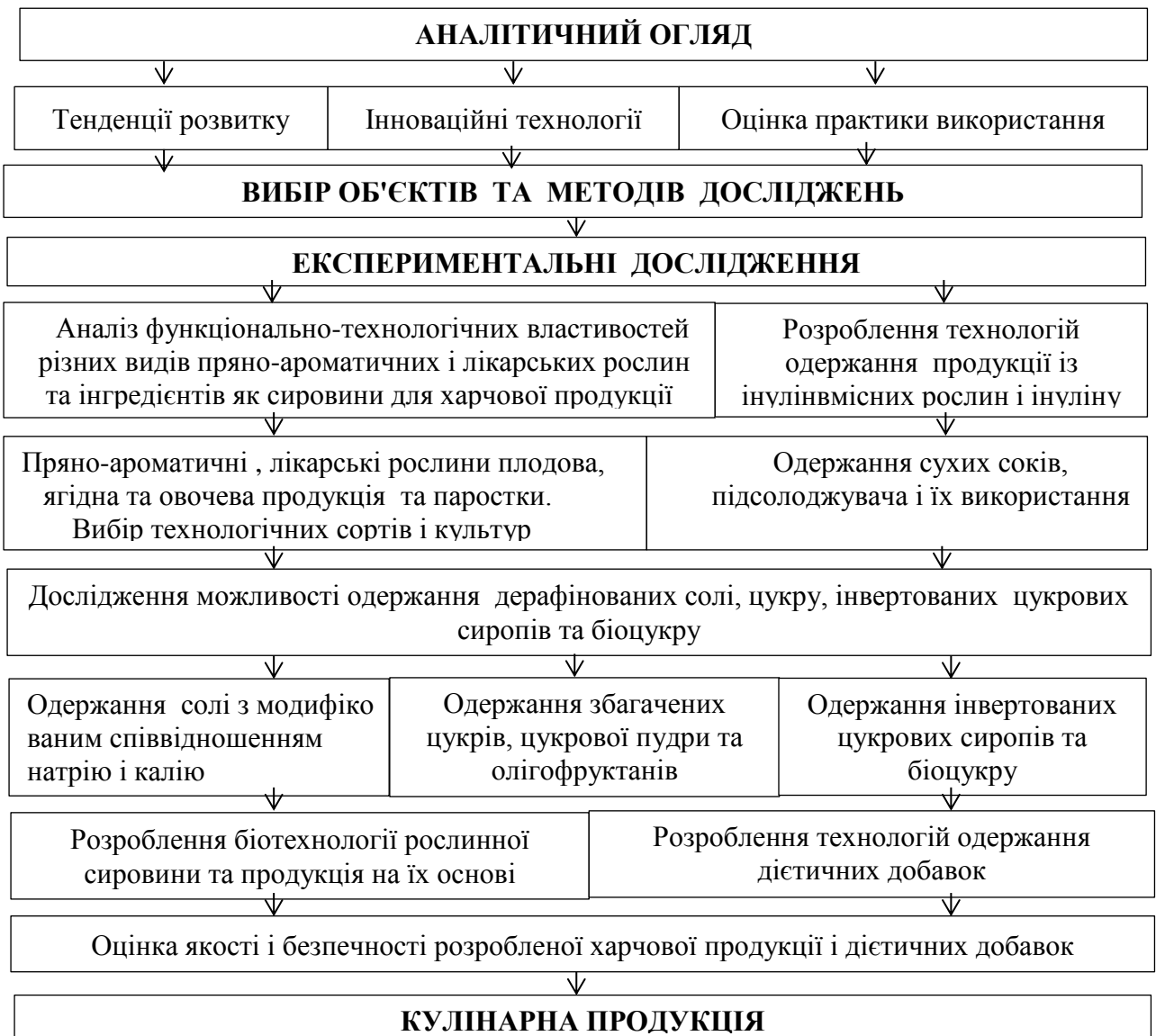


Рис.2.1. Комплексна програма досліджень.

Запах прянощів визначають у перші хвилини кипіння їх водних витяжок (табл. 2.1).. Водну витяжку готують, заливаючи 1,0 г подрібненої сировини в склянці ємністю 200 см³ киплячої води, в кількості 100 см³ і відразу ж визначають запах. Смак визначають випробуванням настою через 5-7 хвилин після настоювання. Для визначення ушкоджень пряно-ароматичної сировини, наявності домішок із середньої проби відбирають зразок масою 100 г і розглядають сировину на розбірній дошці, виділяючи неповноцінні, з механічними ушкодженнями, ушкоджені хворобами (цвіллю, гниллю ін.), а також шкідниками, органічні і мінеральні домішки. Кожну

фракцію зважують, виражають у відсотках, порівнюють з вимогами стандарту.

Таблиця 2.1.

Критерії оцінки якості прянощів

Критерії оцінки якості	Органолептична оцінка і методи проведення
Зовнішній вигляд	Визначають візуально, поміщаючи наважку сировини на аркуш білого паперу
Розмір частин сировини	Визначають за допомогою лінійки
Колір	Визначають відхилення від кольору, специфічної для даної пряності
Запах	Визначають випробуванням самого продукту або його водної витяжки.
Смак	Визначають випробуванням самого продукту або його водної витяжки.
Наявність пошкодження і домішок	З середини проби відбирають зразок вагою 100 г і роздивляються прянощі на розбірній дошці

У якості дефектів пряно-ароматичної сировини визначають:

- Недостатньо виражений смак і аромат;
- Сторонній смак і присмак;
- Розмір подрібнення;
- Підвищений вміст органічних і мінеральних домішок, ферродомішок;
- Наявність брухту і крихти у кількості вище припустимих норм.

Мінеральний склад і концентрацію макро- та мікроелементів в лікарських рослинах визначали рентген-флуоресцентним методом [195] з використанням портативного енергодисперсійного рентген-флуоресцентного спектрометра «Elva X-Med» виробництва підприємства «Елвамех» (Україна); розробник програмно-методичного забезпечення – НТЦ «Вірія». Метод засновано на вимірюванні інтенсивності випромінювання ліній спектра рентгенівської флуоресценції атомів хімічного елементу при їх збудженні рентгенівськими випромінюваннями, джерелом якого є рентгенівська трубка.

Межі визначення більшості елементів в пробах складають від 0,5 до 10 мкг/г (0,00005 - 0,001 мас. долей в %). Виключення складають групи елементів, легших за кальцій (атомний номер < 20) та від Мо (атомний номер 42) до Sb (атомний номер 51), для яких межі визначення складають величину близько 0,005 %.

Кількісне визначення вітаміну С проводили за методом [196]. 100 г (точна наважка) подрібненого до розміру частинок, що проходять крізь сито з отворами діаметром 2 мм, екстрагували 9 мл крижаною 10% метафосфорною кислотою. Після закінчення екстракції (1 год) зразки центрифугували протягом 30 хв при 3500 об/хв. До аліквот супернатанту (0,6 мл) додавали 0,3 мл 50 мМ цитратно-ацетатного буфера (рН 4, 15). Потім до зразків додавали 0,3 мл розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу (0,1 мг в 1 мл Н₂ О) і через 30 с обчислювали абсорбцію при 520 нм спектрофотометрі ... в кюветі завтовшки 1 см. Кілька кристалів аскорбінової кислоти додавали для повного знебарвлення, із зразка відбирали проби. В якості розчину порівняння використовували воду. Стандартна крива, що включає холостий реагент, побудована за стандартами в межах від 0 до 20 мг/мл аскорбінової кислоти на мілілітр у 5% НРОЗ . Зміни в абсорбції (ΔA) внаслідок ослаблення кольору аскорбіновою кислотою в зразку вираховуються за допомогою такого рівняння: $\Delta A = (RB - RBb) - (S - Sb)$, де RB – абсорбція холостого реагенту; RBb – абсорбція холостого реагенту після знебарвлення аскорбіновою кислотою; S – абсорбція зразка; Sb – абсорбція зразка після знебарвлення аскорбіновою кислотою. ΔA лінійно пов'язана з концентрацією кислоти, концентрація у зразку досягається порівнянням ΔA зі стандартною кривою.

Вміст каротину визначали спектрофотометрично із застосуванням розчинника бензину Калоша (спектрофотометр UNICO 2800, довжина хвилі – 440 нм). Суть методу полягала в тому, що із середньої проби надземної частини рослин бензином вилучали каротин. Рослинний матеріал (0,5 г) подрібнювали і розтирали у фарфоровій ступці з 2 г сульфату натрію і 0,5 г

карбонату магнію. Після розтирання суміш 5 хвилин підсушували. Підсушену пробу висипали у колонку, ущільнювали скляною паличкою і накривали ватним тампоном. Ступку старанно споліскували 5 мл бензину й виливали у колонку. Під'єднували насос Комовського, відсмоктували витяжку зі швидкістю 50–60 крапель за хвилину. Колонку промивали порціями бензину по 3 мл до повного екстрагування нижнього оранжевого шару каротину. Вилучений каротин переносили у мірний циліндр на 50 мл, доводили бензином до мітки і визначали на спектрофотометрі [197]. Вміст каротину обчислювали за формулою:

$$X = \frac{0,1 \times A \times C}{n} \quad (2.1),$$

де: X – масова частка каротину, мг на 100 г речовини; C – концентрація каротину в дослідному розчині, мкг/мл; A – об'єм дослідного розчину каротину, мл; n – маса проби листків, стебел і квіток, г; 0,1 – коефіцієнт перерахунку мікрограмів у міліграми на 100 г речовини.

Для виділення пігментів з листя м'яти використовували етанол. Екстракцію виконували попередньо охолодженим розчинником в затемненому приміщенні. Кількісне визначення здійснювали за такою методикою: 0,1 г (точна наважка) подрібненої сировини вміщували в ступку і розтирали з невеликою кількістю магнію карбонату, додавали на кінчику шпателя кварцового піску, 2–3 мл 96 % етанолу та ретельно розтирали протягом 2–3 хв. Одержану витяжку зливали по скляній палочці на скляний фільтр No 3 (накритий кружечком фільтрувального паперу), а фільтрат збирали в колбу Бунзена, приєднану до водоструминного насоса. Екстракцію пігментів з сировини новими порціями екстрагенту здійснювали доти, доки фільтрат не знебарвлювався. Витяжку з колби Бунзена кількісно переносили вмірну колбу на 25 мл та доводили до необхідного об'єму 96 % етанолом. Одержана витяжка містила суму зелених та жовтих пігментів.

Для розрахунку концентрації хлорофілів та каротиноїдів у витяжці визначали її оптичну густину спектрофотометрично за довжини хвилі, що

відповідає максимумам спектра поглинання досліджуваних пігментів в даному розчиннику. Для хлорофілу а в 96 % етанолі максимум поглинання — $\lambda=665$ нм, для хлорофілу b — $\lambda=649$ нм. Каротиноїди визначали за довжини хвилі 441 нм. Розчином порівняння був 96 % етанол. Концентрацію хлорофілів та каротиноїдів розраховували за наступними формулами:

$$C_{\text{хл.а}} = 13.70 A_{665} - 5.76 A_{649} \quad (2.2),$$

$$C_{\text{хл.б}} = 25.80 A_{649} - 7.60 A_{665}, \quad (2.3),$$

де A_{644} — оптична густина розчину за довжини хвилі 644 нм; A_{662} — оптична густина розчину за довжини хвилі 662 нм.

$C_{\text{кар}} = 4.695 A_{441} - 0.268 (C_{\text{а}} + C_{\text{б}})$, де A_{441} — оптична густина розчину за довжини хвилі 441 нм;

$(C_{\text{а}} + C_{\text{б}})$ — сумарний вміст хлорофілів а та б в розчині, мг/л. Після встановлення концентрації пігментів, розраховують їх кількісний вміст (X, мг/г) за формулою:

$$X = \frac{V_{\text{хС}}}{V_{\text{х}}1000} \quad (2.4)$$

де V — об'єм спиртової витяжки, мл;

C — концентрація хлорофілу у спиртовій витяжці, мг/л;

m — маса наважки сировини, г; [197-198]

Клітинний сік рослинної сировини в лабораторних умовах отримували шляхом подрібнення коренеплодів та бульб і віджиманні мезги за допомогою гвинтового преса, або на соковижималці типу СВШПП-302.

Гель-хроматографію проводили з використанням сефадекса G-25 і G-50. За допомогою цього розділяють фруктани на фракції і визначають кількісний склад фракцій шляхом порівняння із отриманою калібровочною кривою на основі стандартних фіксаналів фруктози, глюкози, сахарози, мальтози та різних інулінів з визначеною молекулярною масою.

Для визначення кількісного змісту фруктанів групи інуліну в рослинній сировині застосовували метод, що включає наступні етапи: заздалегідь

знежирену сировину обробляють водою, і після гідролізу водної витяжки проводиться етап утворення аналітичного компонента по реакції Селиванова, концентрація якого визначається способом спектрофотометрії з використанням КФК-2.

Крім вищезазначених методів оцінювали розчинність зразків сухих соків інуліномістких рослин, здатність до набухання, утворення желуючих сполук, використовуючи стандартні методи.

Експериментальна частина роботи виконувалась у лабораторіях: в лабораторії відділу технології цукристих речовин та інгредієнтів Інституту продовольчих ресурсів НААН України, в проблемній науково-дослідній лабораторії Національного університету харчових технологій та в лабораторно-експериментальному комплексі компанії «SENSUS» м. Розендааль, Нідерланди.

Виробничі випробування розроблених технологій здійснювались на виробничих потужностях ТОВ «Науково-виробниче підприємство «Інулан, лтд», ТОВ «ОМІ ТРЕЙДІНГ», СП «ГАЛКА ЛТД», ТОВ «Розробки та іновації»

Для визначення фракційного складу інуліномістких порошоків використовували рідинну хроматографію високого тиску.

Для визначення кількісного та якісного складу фруктанів в інуліномістких продуктах, використовували комбінований метод гель-хроматографії та фотоколориметрії. Даний метод базується на розділенні фруктанів на фракції з різним ступенем полімеризації (молекулярною вагою) за допомогою гель-хроматографії. Гель-хроматографія є варіантом молекулярно-ексклюзивної хроматографії, тобто базується на виключенні за розміром.

При проходженні зразку розчину через пористий гель відбувається розподіл молекул за їх розміром. Чим молекула менша, тим легше вона проникає крізь пори гелю всередину і довше там затримується. Шлях проходження ними крізь колонку виявляється довшим, ніж у більших

молекул. Крупні молекули не можуть проникати у пори гелю і тому не затримуються в гранулах, а протікають між ними. Шлях і час проходження через колонку з гелем набагато коротший.

Ефективність гель-фільтрації залежить від розміру (довжини і діаметру) колонки. Використання занадто короткої колонки не дасть можливості повноцінно фракціонувати розчин. Занадто довга колонка або її заширокий діаметр призведе до надмірного розбавлення розчинів або контамінації продуктів внаслідок неоднорідного завантаження вихідного розчину.

В якості гелю для розділення інулінів ми використовували сефадекси. Сефадекс являє собою полісинтетичний сорбент полісахаридної природи, гранули якого мають пори відповідного розміру, так що дифузія всередину цих гранул можлива лише для молекул розмір яких не перевищує величину їх пор. Цей метод є дуже інформативним щодо масового розподілу молекул інуліну того чи іншого зразку.

За допомогою цього розділяють фруктани на фракції і визначають кількісний склад фракцій шляхом порівняння із отриманою калібровочною кривою на основі стандартних фіксаналів фруктози, глюкози, сахарози, мальтози та різних інулінів з визначеною молекулярною масою. В такому випадку є можливість оцінити молекулярну масу даного полімеру.

Сама по собі гель-хроматограма не дає уяви про молекулярну масу і процентне співвідношення фракцій. По ній можна судити лише про кількість полімергомологів інуліну у суміші. Для того, щоб визначити процентне співвідношення фракцій, будують калібровочну криву залежності оптична густина по реакції Селіванова – концентрація фруктози наступним чином:

Наважку фруктози 1,00 г розчиняли в 100 мл води і шляхом послідовного розбавлення одержують 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 та 0,5% розчини фруктози. Після проведення реакції Селіванова з цими розчинами будували залежність «оптична густина – концентрація фруктози». Процентне

співвідношення фракцій зразка інуліну можна визначити шляхом накладення гель-хроматограми і калібровочної кривої.

Точність отриманих результатів з врахуванням усіх факторів, які мали місце в дослідях, визначається точністю використовуваних приладів та методик досліджень і способами обробки та узагальнення накопичених експериментальних даних [200]. Але одержані результати завжди містять певну помилку. На кожний результат експерименту діють різноманітні випадкові невраховані фактори. Це означає, що реальний результат спостереження завжди є випадковою величиною, яка відрізняється від істинного значення. У більшості приладів і методик, які ми використовували для визначення величин вмісту СР, рН₂₀, ОВП, кольоровості, та ін., похибка результатів вимірювання коливалась в межах не більше 3 % (помилка спостереження).

Якість вершкового масла визначали за органолептичними показниками: смак, консистенція, колір; фізико-хімічними показниками: титрована кислотність, вміст вологи, термостійкість, накопичення пероксидів, наявність шкідливих мікроорганізмів. Органолептичну оцінку масла проводили за температури продукту 12 °С. Кислотність жирової фази масла визначали у градусах Кетстофера (°К), під якими розуміють об'єм 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію (калію), витраченого на нейтралізацію 5 г масла, помножений на 2. Визначення вмісту вологи в маслі проводили із застосуванням маслопробних нерівноплечих ваг СМП-84 шляхом визначення зменшення наважки масла після випаровування з нього вологи. Показник термостійкості масла розраховували за формулою:

$$K_T = \frac{D_0}{D_1} \quad (2.5),$$

де K_T – показник термостійкості; D_0 – початковий діаметр основи циліндрика, мм; D_1 – діаметр основи циліндрика після термостатування, мм. Для оцінки термостійкості масла використовують шкалу: добра – $K_T = 1,0–0,86$; задовільна – $K_T = 0,85–0,70$; незадовільна – $K_T = 0,70$.

Пероксидне число виражається кількістю мілілітрів 0,01 н. розчину гіпосульфїту, витраченого на титрування 1 г жиру, за віднімання кількості мілілітрів гіпосульфїту, витраченого на контрольний дослід.

2.3. Оцінка точності експерименту

На відтворюваність результатів вимірювань тих чи інших показників в технологічних дослідженнях значний вплив має їх тривалість. В наших дослідженнях тривалість окремих дослідів визначалась виходячи з тривалості процесу, що досліджується у виробничих умовах. Це давало можливість звести до мінімуму вплив додаткових фізико-хімічних процесів, які неминуче проходять у напівпродуктах виробництва з часом. Громіздкість експериментальних досліджень і труднощі з дотриманням однакових вихідних умов дослідів вимагають збалансованого підходу до їх кількості і точності [201].

Під час звичайних досліджень технологічних процесів приймають довірчий ймовірність у межах $p=0,80 - 0,95$. Для підвищення надійності дослідів потрібно збільшити кількість повторних досліджень.

Кількість повторних досліджень, необхідних для забезпечення заданої точності досліджень ε за прийнятої довірчої ймовірності p можна знайти кількість досліджень за рівнянням:

$$n = \frac{t_a^2 \sigma^2}{\varepsilon^2}, \quad (2.6)$$

де t_a – критерій Ст'юдента; σ – середньоквадратичне відхилення генеральної сукупності.

Якщо σ невідоме, то використовують результати попередньо проведеної серії досліджень

$$n = \frac{t_a^2 S^2}{\varepsilon^2}, \quad (2.7.)$$

$$S^2 = \frac{1}{1-n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2, \quad (2.8.)$$

де \bar{y} , y_i – середнє і поточне значення параметру, що вимірюється.

Кількісне дублювання дослідів при визначенні впливу різних факторів для кожної з методик визначали за методами планування експериментів, виходячи з вибраної наперед точності кінцевих результатів досліджень і дублювання окремих показників у попередніх дослідах [202].

ВИСНОВКИ

1. Відповідно до мети та завдань наукового дослідження розроблено програму теоретичних та експериментальних робіт, яку спрямовано на наукове обґрунтування та розробку інноваційних технологій харчової продукції та дієтичних добавок.

2. Визначено і охарактеризовано предмети досліджень - пряно-ароматичні рослини, фруктаномісткі рослини, лікарські та плодово-ягідні рослини, листя плодово-ягідних культур, процеси сорбції, гідролізу, соковиділення, сушіння, екстрагування, згодовування бджолам інвертного сиропу, ферментування; збагачені продукти, їх фізико-хімічні властивості, дієтичні добавки.

3. Обрано методи для визначення якості основної сировини, збагаченої, ферментованої та кулінарної продукції.

4. Вибрано оптимальні методи визначення показників, що допоможуть зрозуміти, описати та пояснити особливості протікання мікробіологічних, біохімічних та колоїдних процесів у виробництві продукції з доданою харчовою цінністю.

РОЗДІЛ 3

ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИБОРУ ТА РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПІДГОТОВКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Техногенне забруднення довкілля, постійний психологічний стрес та інші шкідливі чинники різноманітної природи значно впливають на організм людини і потребують розширення спектру харчової і кулінарної продукції, збагачених біологічно активними компонентами природного походження. Пряно-ароматичні та лікарські рослини досить широко застосовуються в харчовій та кулінарній продукції, але їх асортимент досить обмежений або лімітований вузьким кругом продукції. Досить часто це обумовлено органолептичними властивостями деяких з них: гіркий смак, різкий запах тощо. Крім того, постійно з'являються нові сорти і гібриди пряно-ароматичних рослин, завезених з інших країн або виведених селекціонерами. Однак цілий ряд пряно-ароматичних рослин застосовуються дуже рідко. Зокрема, із більше 40 видів і гібридів м'ят, що вирощується в Україні, досліджено і вживається в їжу 2-3 (перцева і колосовидна). Причому їх вживання обмежене різким запахом, обумовленим високим вмістом ментолу, а також гірким смаком водних м'ятних екстрактів після остигання. Однак існують м'яти, які не містять ментолу, а також ті, які не дають гіркоти в розчині після остигання і тому можуть вживатися більш широкими верствами населення.

Практично не застосовується вербена лимонна, яка з успіхом вирощується в Україні і має дуже приємний запах і виражені лікувальні властивості.

Базилік вживається в їжу переважно з м'ясними стравами, сиром і т.д. Правда, останнім часом деякі ресторани, зокрема ресторан «Базилік» в Одесі почали додавати його до чаю. Однак, існує цілий рід базиліків, які більш підходять до використання в десертних стравах. Зокрема це такі сорти, як

Лимонний, Лимонні дольки, Лимонний аромат, Лимончик, сорти з карамельним, ванільним запахом тощо.

Те ж стосується і шавлії. Зазвичай використовують два сорти цієї рослини: шавлія лікарська і шавлія мускатна, які мають досить сильно виражений запах і тому використовуються частіше за все лише в лікувальних цілях. Однак, з'явилися нові гібриди шавлії з приємними ароматами. Зокрема, шавлія елегантна: з ароматом ананасу - *Salvia rutilans* Pino, з ароматом дині - *Salvia elegans* Mello.

Ще одна маловідома рослина з дуже приємним ароматом – цефалофора. І хоча вона практично не використовується як лікарська, її використання в якості природного ароматизатора має великий потенціал.

Те ж стосується і лікарських рослин. Їх асортимент суттєво розширюється останнім часом. Варто зазначити, що з'явилися чаї та інші продукти імпорного виробництва з такими рослинами: момордика, гіностема, бакопа Моньє, готу кола, ашвагандха, пасифлора і т.д. Ці рослини століттями використовуються народами, що їх традиційно вирощували, як в харчуванні, так і в лікуванні, і дуже їх цінували за високу біологічну активність. При чому ці рослини в наш час з успіхом вирощуються в умовах України і є перспективними для використання їх в оздоровчому харчуванні [214, 215].

3.1. Аналіз функціонально-технологічних властивостей різних видів пряно-ароматичних, лікарських рослин і ягідної та плодоовочевої продукції як сировини для харчової та кулінарної продукції

3.1.1. Пряно-ароматичні рослини

Пряно-ароматичні рослини відносно мало досліджена категорія рослин, не дивлячись на багатовікове їх застосування в кулінарії та лікуванні людей. Варто зазначити, що крім покращення органолептичних властивостей їжі пряно-ароматичні рослини мають здатість пригнічувати бактерії, основним чином бактерії гниття, і тим самим сприяють більш тривалому зберіганню їжі. Разом з тим переважна більшість пряно-ароматичних рослин має

здатність активізувати виведення різного роду шлаків з організму, очищати його від механічних та біологічних засмічень, а також слугувати каталізаторами цілого ряду ферментативних процесів (властивості деяких рослин наведені в табл. 3.1.).

Таблиця 3.1.

Хімічний склад та властивості деяких пряно-ароматичних рослин

Пряно-ароматичні рослини	Біологічно активні компоненти	Фізіологічні властивості
М'ята колосиста, круглолиста, Більше 200 сортів і гібридів	перцева, болотна, польова Ефірні масла, які переважно складаються з монотерпенових і сесквітерпенових сполук, а також каротин, флавоноїди, дубильні речовини. Мінеральний склад: калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, залізо, марганець, мідь і цинк.	Покращує обмінні процеси в організмі, позитивно впливає на серцево-судинну систему, підвищує секрецію травних залоз, пригнічує процеси гниття і бродіння у травному каналі, знижує тонус гладеньких м'язів кишечника, жовчно- та сечовивідних шляхів, підвищує виділення жовчі, виявляє седативну і слабку гіпотензивну дію.
Пелюстки троянд	Ефірні олії, вітамін С, каротин, вітаміни групи В, а також вітамін К. Мінеральні речовини: калій і кальцій, мідь і йод, багато заліза, є магній і селен.	Протизапальні, ранозагоювальні антисептичні і тонізуючі властивості, стимулюють імунну і нервову системи організму, покращують роботу ендокринних залоз. Усувають склеротичні зміни в органах, відновлюють і омолоджують клітини.
Вербена лимонна	Основні компоненти ефірної олії - цитраль, лімонен, гераніол, транс-оцімен, бета каріофіллен, гермакрен D, і деякі сесквітерпени. Листя містять флавоноїди, в основному, флавони, альдегіди, глікозиди, терпенові кетони, ефірні олії, спирти, поліфеноли.	Має в'язучу, розсіюючу, загоюючу, протигарячкову, жарознижуючу, потогінну, протизапальну, заспокійливу дію
Базилік	ефірна олія (до 1,5%), рутин, фітонциди, вітаміни С, РР, В2, А, К, дубильні речовини, глікозиди та Са, Mg, К, Cu і Fe	Зміцнює імунітет, має бактерицидні, противірусні, протигрибкові, жарознижувальні властивості.

Більше інформації стосовно пряно-ароматичних і лікарських рослин наведено в “Методичних рекомендаціях з розроблення спеціальної харчової продукції” [Додаток А]

М'ята - дуже популярна рослина родини губоцвітних, яка використовується в багатьох галузях харчової промисловості, кулінарії, фармакології тощо.

Рід м'яти є одним із найбільш складних як в систематичному так і в хімічному відношенні. Різні різновиди м'яти походять із Середньої Азії, Середиземномор'я. Перцева м'ята була введена в Англії.

Хоча в даний час у світі існує більше 50 сортів м'яти, до цього часу багато фермерів вирощують м'яту, не розуміючи особливостей сортів. Існує невелика градація між м'ятою перцевою і м'ятою колосистою. Наприклад, м'ята перцева застосовується як ароматизатор в гумках, морозиві і т.д., тоді як м'яту колосисту використовують для ароматизації желе, алкогольних і безалкогольних напоїв [216, 217]. В Україні, в основному застосовується м'ята перцева, колосиста і, зрідка, курчава.

Нами була досліджена колекція «десертних» м'ят (рис.3.1), проведено тестування різних сортів і гібридів м'яти, їх органолептичних характеристик, властивостей і т.д. з метою інтегрованого застосування.



Рис. 3.1. Колекція «десертних» сортів м'ят, що досліджувалися

Органолептична характеристика даних сортів наведена в табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

Органолептична оцінка різних сортів м'яти.

Види м'яти	Показники		
	Колір	Запах	Смак
М'ята шоколадна <i>Mentha x piperita</i> 'Chocolate'	4,87±0,08	4,87±0,09	4,84±0,08
М. апельсинова (<i>M. aquatica</i> 'Citrat')	4,81±0,07	4,87±0,08	4,87±0,08
М. яблучна (<i>Mentha x villosa</i> var. <i>Alopecuroides</i>)	4,56±0,07	4,85±0,08	4,81±0,08
М. бананова ((<i>M. arvensis</i> 'Banana')	4,71±0,08	4,93±0,08	4,89±0,07
М'ята грейпфрутова (<i>M. x piperita</i> 'Grapefruit')	4,75±0,06	4,65±0,11	4,55±0,07
М'ята солодкий лимон (<i>M. 'Hillary's Sweet Lemon'</i>)	4,65±0,08	4,65±0,12	4,55±0,09
М'ята лаймова (<i>M. x piperita</i> 'Lime')	4,65±0,08	4,55±0,09	4,55±0,09
М'ята ананасна (<i>M. suaveolens</i>)	4,15±0,09	3,85±0,08	3,95±0,10
М'ята грушева	4,25±0,10	4,35±0,09	4,00±0,11
М'ята імбирна (<i>M. x gracilis</i> 'Variegata')	4,15±0,09	3,85±0,08	3,95±0,10
Сунична м'ята Алміра	4,21±0,06	4,33±0,07	4,28±0,06
М'ята Yasima chewing Gum	4,63±0,07	4,71±0,08	4,74±0,08
М'ята мандаринова	4,67±0,07	4,61±0,09	4,59±0,08
Лимонна м'ята <i>M. gentilis</i> "Citrat"	4,74±0,06	4,87±0,11	4,81±0,07
М'ята перцева цитрусова Pepermint Citaro	4,74±0,07	4,84±0,11	4,80±0,07
Карамельна м'ята	4,74±0,06	4,87±0,10	4,81±0,07
Ванільна м'ята	4,64±0,06	4,82±0,09	4,78±0,07
М'ята «Ягоди з вершками»	4,85±0,07	4,47±0,08	4,11±0,08
М'ята «Одеколон»	4,14±0,06	3,87±0,06	3,81±0,07
М'ята лавандова <i>mentha aquatica</i> 'lavender'	4,38±0,09	4,27±0,06	4,42±0,07
М'ята «Солодка груша» <i>Mentha</i> 'sweet pear'	4,61±0,06	3,77±0,06	3,82±0,07

Аналіз результатів свідчить про високі бальні характеристики (4 бали і вище) майже всіх наведених сортів. Виключення становлять: м'ята ананасна – її краще використовувати для декорування кулінарних страв, так як вона має декорний вигляд, м'ята одеколон – має сильний парфюмерний аромат.

Визначений домінуючий аромат цих сортів і гібридів та особливості їх застосування приведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3.

Опис сортів і гібридів м'ят.

М'яти	Домінуючий аромат	Харчове застосування
Шоколадна	Ментольний, з нотками «Дюшес»	Морозиво, мус, заварний крем, шоколад та шоколадні цукерки, коктейлі, гарнір до напоїв та десертів
Лаймова	цитрусовий	Фруктові і зелені салати, коктейлі, чаї і соуси, натирання для морепродуктів, песто і чатні
Солодкий лимон Хіларі	Фруктово-цитрусовий	Десерти і напої, в т.ч. м'ятний лимонад і м'ятне печиво
Барбарисова	Ментольно-цукерковий	Напої, десерти, цукерки і печиво з м'ятою
Англійська	ментольний	Найбільш «ментольна» з усіх м'ят. Усі види чаїв, соуси до баранини
Мандаринова	цитрусовий	Фруктові і зелені салати, додає цитрусовий аромат в коктейлі, чаї і соуси
Сунична	суничний	Чаї, напої, морозиво, десерти з суницями
Карамель	Цукерково-ментольний	Напої, десерти, цукерки і печиво з м'ятою
Цитрон	цитрусовий	Десерти і напої, в т.ч. м'ятний лимонад і м'ятне печиво
Грейпфрут	Цитрусово-бальзамічний	Десерти і напої, в т.ч. м'ятний лимонад і м'ятне печиво
Бананова	Аромат бананової шкірки	Гарячі і холодні напої в т.ч. чаї, коктейлі, лимонад, різноманітні десерти, соуси
Марокканська (Мохіто)	Зелений чай	Чаї (марокканський чай), мохіто, оцет, соус для баранини
Евкаліптова	Фруктовий	Чай, мохіто, молочні десерти, хлібобулочні вироби. Частіше використовують сушену.
Яблунева	Фруктовий	Коктейлі, чай без ментола, ескімо, сорбет, кубики льоду. Соуси, чатні, заправки.
Апельсинова	Ментольно-фруктовий	Фруктові або зернові салати. Заправки, оцти, желе і соуси, ароматизатор для чаїв, коктейлів.
Ванільна	ванільний	Тістечка, коктейлі, креми, соуси
Одеколон	парфюмерний	Дуже сильний запах. Використовується в невеликій кількості як добавка до сумішей м'ят
Перцева лимонна	Цитрусово-ментольний	Десерти і напої, в т.ч. м'ятний лимонад і м'ятне печиво
Лавандова	Прянопарфумований аромат	Чай, мохіто. Аромат інтенсивний. Частіше за все використовують в сушеному вигляді
Ягоди з вершками	Виражені ягідні нотки	Трав'яні холодні напої, м'ятне печиво, шоколадні чіпси або кекси

Аромат апельсинової (помаранчової) м'яти краще відчувається в свіжій сировині (*Orange mint*). Нарізаною її використовують у фруктових або зернових салатах. Додають подрібнене листя до заправок, оцтів, желе і соусів. Її аромат використовують в десертних заготовках на основі вершків, фруктів та шоколаду, таких як морозиво, крем-брюле та пироги. Може використовуватися як ароматизатор для чаїв, коктейлів та лимонаду. Ціле листя також можна використовувати як гарнір до солодких десертів та певних пікантних страв.

Нижній аромат яблучної м'яти (*Apple mint*) теж найкраще проявляє себе у свіжих, необроблених стравах. Листя рекомендують додавати в коктейлі та чаї. Цілі або подрібнені листя додають в ескімо, сорбет і для приготування кубиків льоду. Використовується для приготування соусів або трав'яних натирань для птиці, баранини та морепродуктів. Грубо нарізану яблучну м'яту і додають в чатні, заправки, желе або розсіл при маринуванні. На відміну від багатьох інших сортів м'яти через нечіткі текстуровані листя яблучну м'яту не використовують як гарнір.

Це ж стосується і евкаліптової м'яти. Вона теж має ніжне ворсисте листя і тому не годиться для використання в якості гарніру. Листя дуже великі, мають тонкий аромат персику. Стебло росте висотою до 1 м. Висушене листя використовують для приготування чаю та інших напоїв.

Шоколадна м'ята (*Chocolate mint*) популярна для використання в різноманітних десертних програмах. Листя можна використовувати для додання аромату морозиву, мусу та заварним кремам. Використовують в коктейлях, де традиційна м'ята вимагає додати тонкий аромат і аромат какао. Листя шоколадної м'яти також використовуються як гарнір до напоїв та десертів.

Бананову м'яту (*Banana mint*) найчастіше вживають в сирому вигляді, оскільки її аромат проявляється при легкому подрібненні. Листя можна додавати як в гарячі, так і в холодні напої, такі як чаї, коктейлі та лимонад.

Бананову м'яту можна також подрібнити і додати до зелені та фруктових салатів, до соусів і т.д. Листя включають у десерти, їх можна запікати в тістечках, кексах, печиві, або їх можна залити морозивом і пудингом. Бананова м'ята добре поєднується з соком лайма, медом, підсмаженими горіхами, ананасом, шоколадом, ігристим вином і коричневим цукром. Мінус: вона є низькорослою, листя відносно невелике і урожайність її досить невисока. Тому вона не підходить для застосування в харчовій промисловості, а можна використовувати для приготування есклюзивних страв в кулінарії.

Лаймову м'яту (Lime mint) можна використовувати свіжу або сушену як для пікантних, так і для солодких страв. Її використовують для додавання цитрусового аромату в коктейлі, чаї і соуси, під час приготування натирань для страв з морепродуктів. Нарізане листя добре працює як у фруктових, так і в зелених салатах. Поєднується з іншими ароматними травами в соусах на основі трав, таких як песто або м'ятне чатні.

Це ж саме можна сказати і про мандаринову м'яту. Вони дуже схожі між собою і різняться лише нюансами аромату.

М'ята «ягоди з вершками» (Berries and Cream Mint) може використовуватися як ароматизатор для трав'яних холодних напоїв, або як гарнір до морозива та інших десертів. Як випливає з назви, вона добре поєднується з ягодами та вершками. Використовується ця м'ята щоб додати аромату м'ятному печиву, шоколадним чіпсам або кексам.

Лавандова м'ята (Lavander mint) найчастіше використовується сушеною, хоча її можна використовувати свіжою для приготування страв, випічки або як гарнір. Свіжі або сушені листя можна вживати для заварювання чаю або в інших напоях. Додають цілі або подрібнені листя у фруктові або зелені салати, використовуючи її для підвищення аромату в хлібобулочних виробах, морозиві або інших десертах на молочній основі.

Марокканську м'яту додають до оцту, соусу для баранини. Марокканська м'ята використовується для приготування чаїв і напоїв, її інша

назва цієї м'яти - Мохіто. Відомий марокканський чай, як правило, містить у своєму складі суміш марокканської м'яти і зеленого чаю.

З метою оцінки перспективності використання тієї чи іншої м'яти, ми проводили дослідження її урожайності в залежності від фази розвитку. Дані цього дослідження наведені на рис. 3.2.

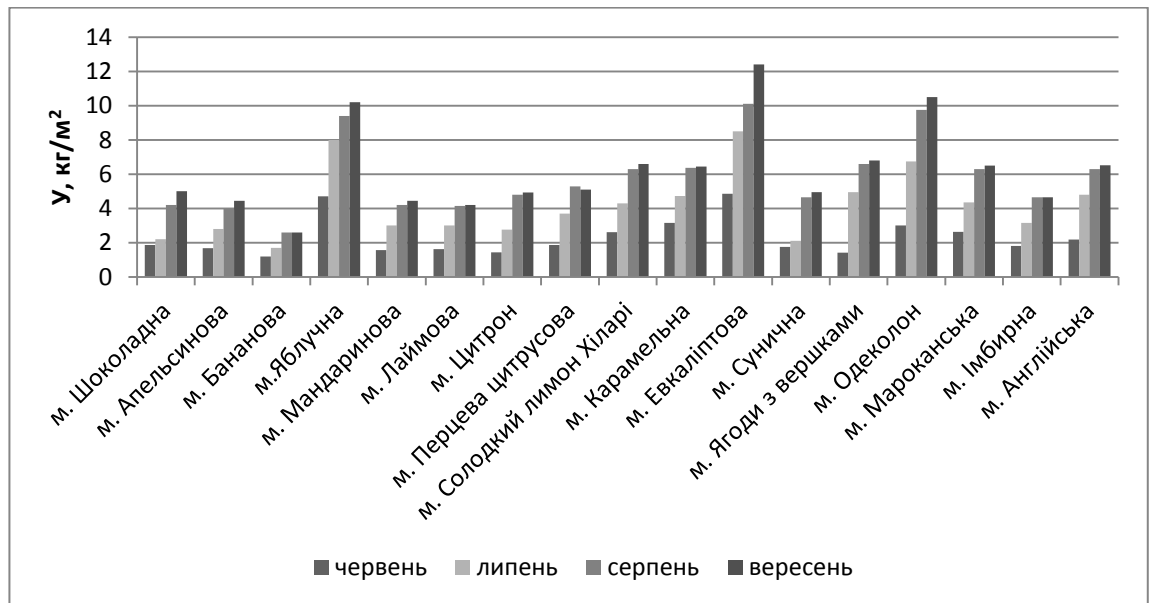


Рис. 3.2. Урожайність сортів м'яти (У) в залежності від терміну вегетації

Як видно із даних, максимуму вегетаційної бази у більшості м'ят досягається у липні місяці, тоді ж відбувається їх масове цвітіння. Приріст, який має місце у вересні досить незначний і, швидше за все, має місце у зрізаних м'ят за рахунок розгалуження і появи нових пагонів.

Із наведених на рисунку даних можна зробити висновок, що найбільш урожайними є сорти яблучна і евкалиптова, а урожайність бананової м'яти зовсім незначна у порівнянні із іншими сортами. Дані даного дослідження стосуються скошеної або зрізаної маси рослин (листя, квіти, стебла). Звичайно, стебла у більшості рослин є досить жорсткими і твердими і у приготуванні кулінарних страв не використовуються. Тому ми визначали % виходу корисного матеріалу із рослини (табл.3.4).

Таблиця 3.4.

Вміст використовуваних частин рослини і їх вологість

М'ята	Листя та верхівки свіжезібрані, % від загальної маси	Стебла свіжезібрані, % від загальної маси	Вологість листя, %	Вологість стебла, %
Одеколон	77,07	22,93	65,06	69,21
Якіма	81,22	18,76	50,51	72,6
Карамель	81,23	18,77	58,25	94,3
Солодкий лимон	81,88	18,12	57,34	66,84
Шоколадна	82,94	17,06	53,89	89,69
Англійська	82,85	17,14	70,74	94,01
Мандаринова	76,29	23,71	61,10	68,79
Лаймова	83,78	16,22	38,38	69,06
Цитрон	78,12	21,88	53,67	81,14
Грейпфрут	80,54	19,46	50,51	65,03
Марокканська	86,12	13,85	61,10	71,17
Евкаліпт	81,21	18,79	56,90	44,35
Ванільна	87,80	12,20	49,68	66,7
Апельсинова	74,82	25,17	59,71	84,35

Аналіз даних табл.3.4 показала, що вологість стебла в більшості випадків вища за вологість листя. Це означає, що саме там накопичується і зберігається волога. Найбільший % виходу спостерігається у рослин із тонкими і м'якими стеблами, а також їх відносно невеликій кількості у масі самої рослини. До таких сортів відноситься марокканська (86,12%), сунична

(82,14 %), ванільна (87,80%), лаймова (83,78). Однак, ці дослідження проводилися на протязі масового збору (липень - серпень місяць). Приймаючи до уваги той факт, що м'яту можна використовувати протягом усього літа, ці показники протягом сезону можуть відрізнитися.

Для визначення різниці в жорсткості листя різних м'ят робили знімки їх зрізів під мікроскопом. Справжність сировини встановлювалася по зовнішніх ознаках і мікроскопічно (рис.3.3.).

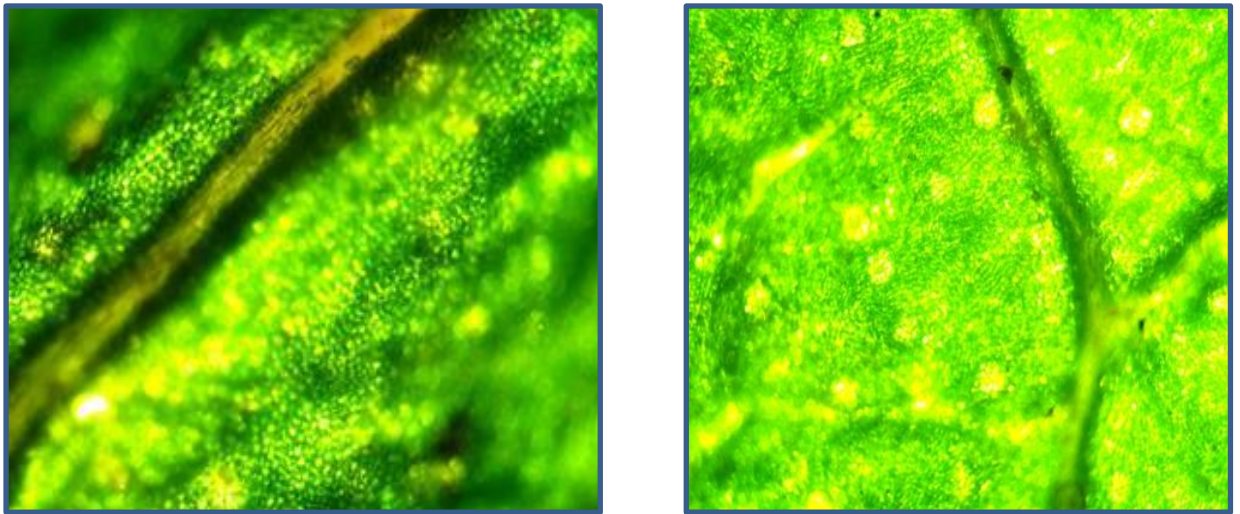


Рис. 3.3. Вигляд під мікроскопом листа м'яти шоколадної (зліва) і марокканської (справа).

Під мікроскопом на листі м'яти з поверхні видно клітини епідерми зі звивистими стінками, продихи супроводжуються двома навколопродиховими клітинами, розташованими перпендикулярно до продихової щілини. Волоски прості, багатоклітинні, з бородавчастою поверхнею, багато дрібних голівчатих волосків з овальною кінцевою кліткою на одноклітинній ніжці. Ефірноолійні залозки круглі, на короткій одноклітинній ніжці, складаються з 8 видільних клітин, розташованих радіально.

Із рисунку видно, що шоколадна м'ята (зліва) має більш жорстку структуру, товщі прожилки і більш насичений колір, тоді як м'ята марокканська відрізняється менш вираженими жилками, має більш тонку та м'якшу структуру і не такий насичений колір. При цьому вакуолі приблизно

однакового розміру, що свідчить про приблизно однакову кількість вологи. Ефірно-олійних залозок у мароканської м'яти більше, але вони менші за розміром, у яблоневої вони крупніші. Це потрібно враховувати при приготуванні страв із таких м'ят. Зокрема, при приготуванні чаю, листя шоколадної м'яти будуть мати більший об'єм при набуханні, а значить співвідношення листя – вода повинно бути більшим.

Ще одним важливим показником для рослин родини *Lamiaceae* L. є вміст ефірної олії та її складові. Вміст ефірної олії м'яти змінюється залежно від місця вирощування, вегетаційного періоду, кількості тіні, удобрення, зрошення та часу збирання. Ми проводили дослідження вмісту ефірної олії в різних сортах м'яти під час її цвітіння. Дані цього дослідження наведені на рис. 3.4.

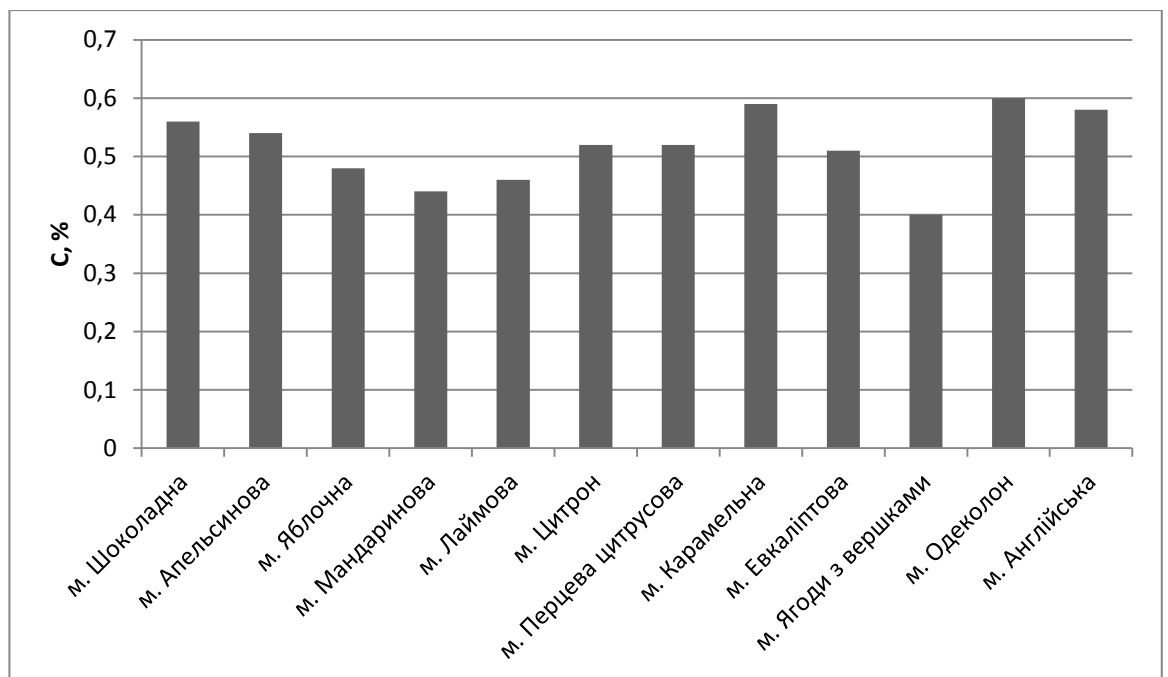


Рис. 3.4. Вміст ефірної олії (С) в різних сортах і гібридах м'яти.

Більш високий вміст ефірної олії спостерігається в суцвіттях м'яти, однак перспективними в даному сенсі є високорослі і високоурожайні сорти, які мають високий вихід суцвіть з рослини.

Що стосується дослідження складових частин ефірної олії, то дослідження проводилися методом хромато-мас-спектрометрії на газовому

хроматографі Hewlett-Packard 5890/II. В якості зразків використовували два найбільш вживаних сорти м'яти з ярко вираженими відмінностями в ароматах, а саме м'ята яблучна (рис. 3.5) і м'ята шоколадна (рис.3.6).

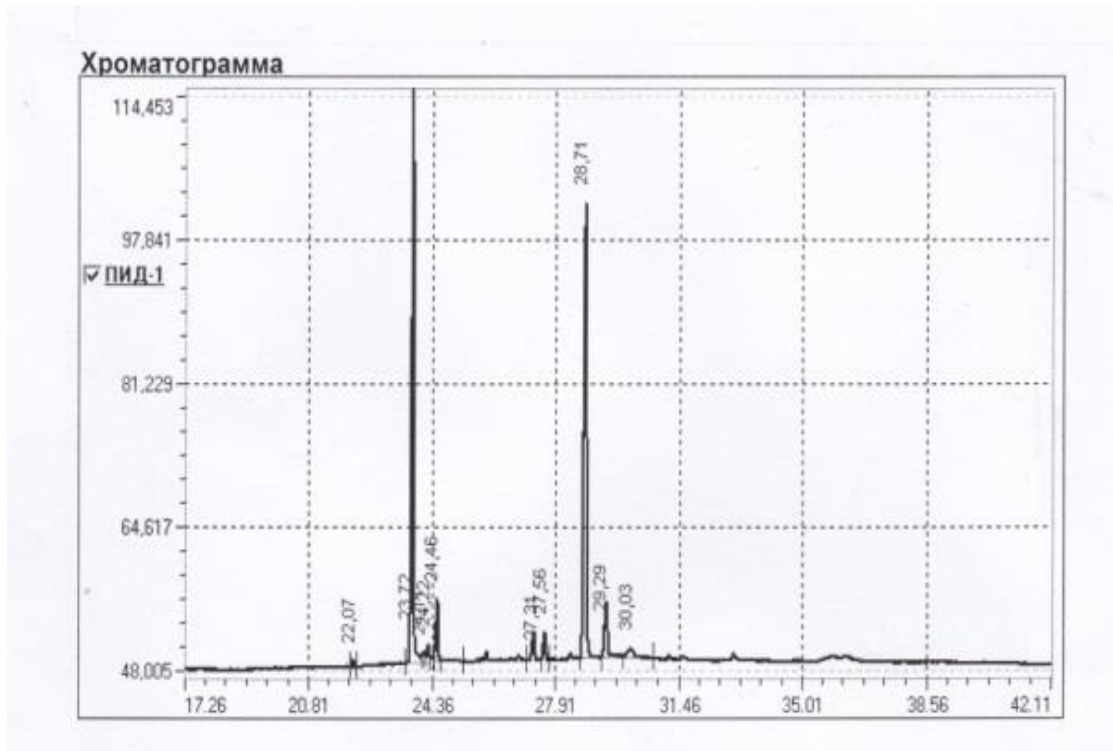


Рис. 3.5. Дані хроматографічного аналізу шоколадної м'яти

Піки на хроматографіях, показаних на рис.3.5 і 3.6 свідчать про те, що основними складовими цих різних м'ят є зовсім різні речовини. Наприклад, максимум ментолу (пік 23,22) ярко виражений в шоколадній м'яті, тоді як в яблучній м'яті він майже зовсім не виражений. Крім ментолу до складу м'яти входять : альфа-пінен, бета-пінен, карвон, цинеол, ліналоол, лімонен, мирцен и кариофіллен та інші. Саме їх дія допомагає зняттю втоми і стресу.

Ще одними компонентами, які суттєво впливають на медико-біологічну цінність м'яти є каротин, хлорофіл і флавоноїди. Вміст цих природних барвників, що мають високу біологічну активність, в м'ятах найбільш перспективних сортів наводиться на рис. 3.7 - 3.9.

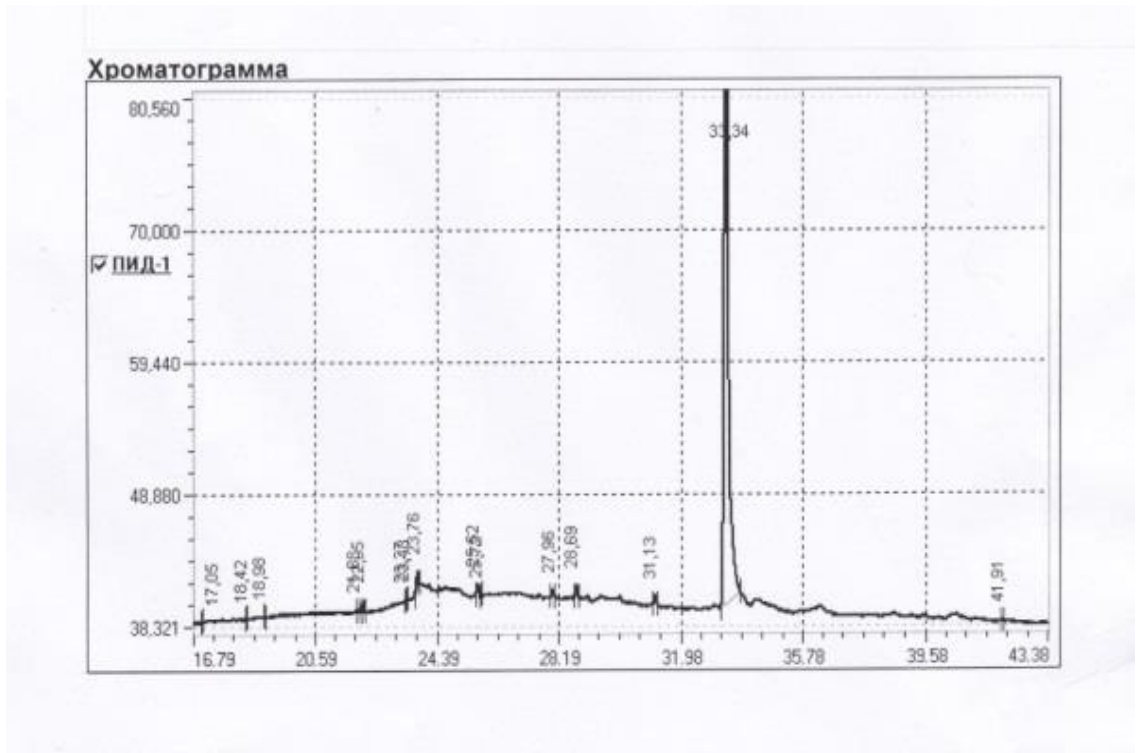


Рис. 3.6. Дані хроматографічного аналізу яблучної м'яти

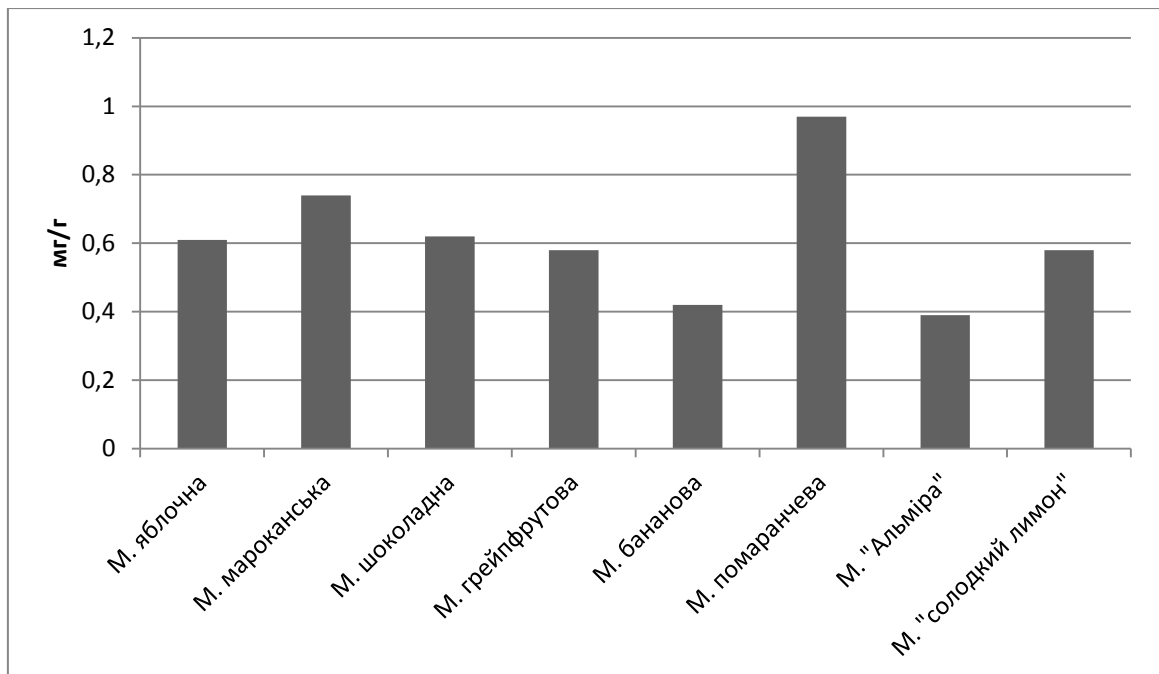


Рис.3.7. Вміст суми хлорофілів в листі деяких сортів м'яти.

Аналізуючи рис. 3.7. можна зробити висновок, що найвищий вміст хлорофіллу в листі помаранчової м'яти, а найменший в банановій. Власне кажучи, це корелюється із кольором листя самої м'яти – бананова має блідо зелене забарвлення, в той час як помаранчева – темно зелене.

В організмі людини хлорофіл підвищує рівень кисню та прискорює азотний обмін, виводить ацетон, токсини, отруту, пестициди, радіонукліди, солі, сечову кислоту. Він також покращує імунну систему людини і є корисним для системи травлення.

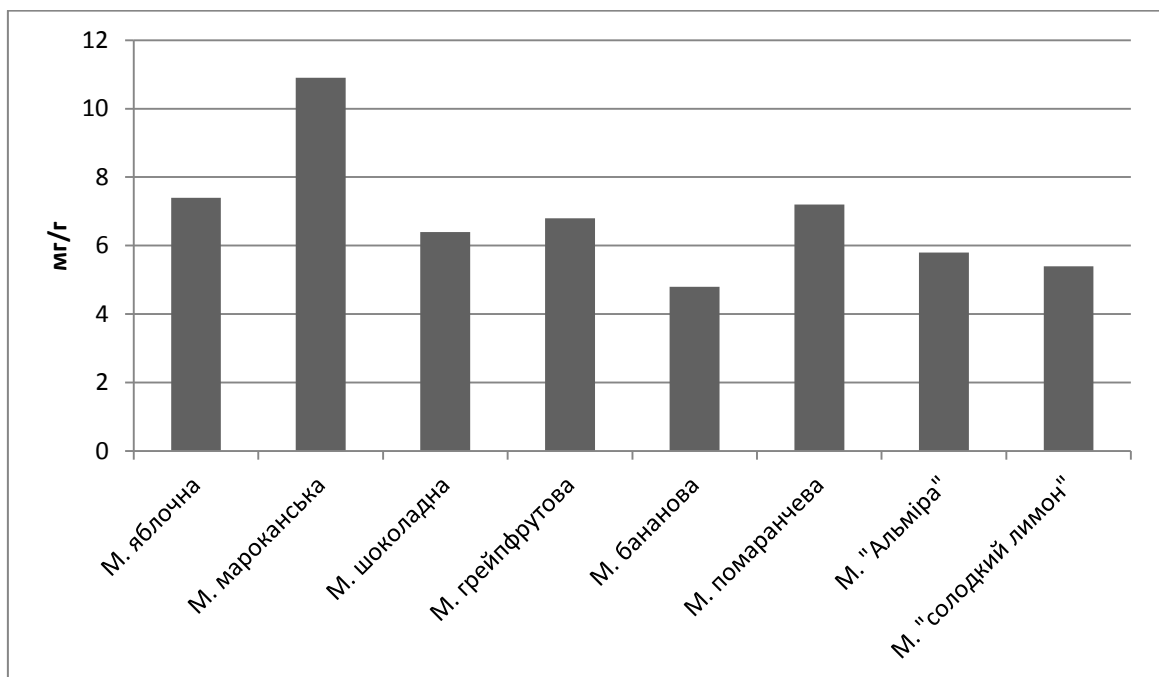


Рис.3.8. Вміст каротинів в листі деяких сортів м'яти.

Найвищий вміст суми каротинів має марокканська м'ята (рис.3.8). Однак всі види м'яти мають досить високий вміст цього пігменту.

Каротін синтезується рослинами, особливо багато його у листях при переході рослин до цвітіння. З декількох ізомерів каротину для людини має найбільше значення β -каротин, в організмі він є найактивнішим. Його значення полягає в тому, що він є попередником вітаміну А, також науково доведені його властивості як антиоксиданта. Якщо людиною споживається велика кількість каротину, частина його утворює необхідну кількість

вітаміну А, частина, що залишилась, діє у клітинах як антиоксидант, на рівні клітинних мембран він нейтралізує дію вільних радикалів, що утворюються у організмі, й можуть призвести до виникнення злоякісних пухлин. Вітамін А забезпечує нормальний фізіологічний стан шкіри, також він стимулює утворення слизу епітеліальними клітинами слизових оболонок (органи дихання, кишечник, сечовивідні канали). Крім того, він відіграє важливу роль у функціонуванні органів зору (є компонентом світлочутливого білку сітківки ока).

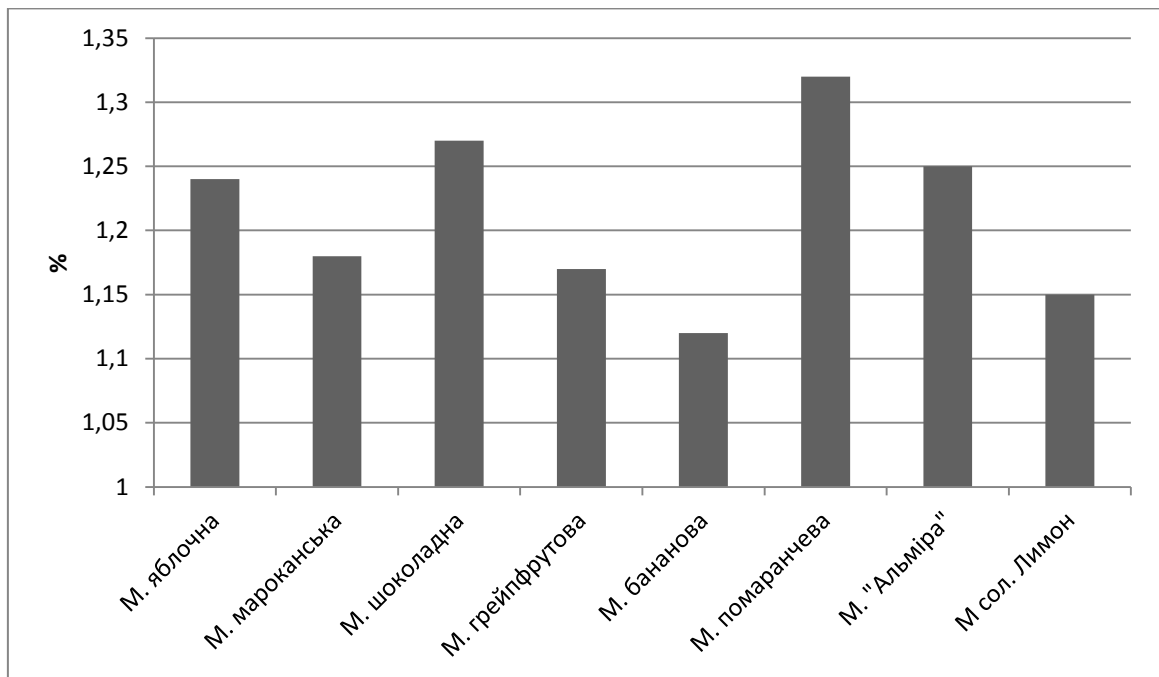


Рис.3.9. Вміст флавоноїдів в листі деяких сортів м'яти.

Що стосується вмісту флавоноїдів, то їх найвищий вміст спостерігається в помаранчевій та шоколадній м'яті.

Флавоноїди - фізіологічно активні речовини, що містяться в багатьох лікарських рослинах і визначають їх лікувальний ефект. Мають здатність накопичуватися в усіх органах рослини, але найбільше в квітках і листі. Флавоноїди називають «натуральними біологічними модифікаторами реакції» через їх здатність змінювати реакцію організму людини на інші речовини, такі як алергени, віруси і канцерогени. Про це говорять їх протизапальні, антиалергічні, протівірусні та протипухлинні властивості.

Крім того, флавоноїди мають сильні антиоксидантні властивості, забезпечують захист від окислення і пошкодження клітин вільними радикалами, чим запобігають передчасному старінню організму. Під впливом флавоноїдів зменшується проникність і підвищується міцність капілярів.

Досліджуючи цінні компоненти пряно-ароматичної сировини, варто приймати до уваги також мінеральний склад цих рослин. Відомо, що характерними для м'ят є калій, магній, кальцій, цинк, залізо та марганець. Приймаючи до уваги, що досить часто ці рослини застосовуються для приготування різноманітних напоїв, було проведене наступне дослідження. Сім найбільш поширених сортів м'ят і вербену лимонну вирощували на одній території, рослини були посаджені одночасно на тих же ґрунтах і скошили в один і той же день. Із цих рослин приготували розчини концентрацією 2 г на 100 мл води. В цих розчинах визначали оптичну густину за допомогою фотометру КФК-3, довжина хвилі 420, і електропровідність за допомогою методу кондуктометрії (стала приладу 1,29 мСм). Дані вимірювань наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5.

Дослідження фізико-хімічних характеристик розчинів різних сортів м'яти.

Рослини	Оптична густина, Do	Електропровідність, мСм
М. шоколадна	3,125	0,94
М. марокканська	3,162	1,19
М. ягоди з вершками	3,870	1,31
М. солодкий лимон	3,171	1,19
М. грейпфрут	2,504	1,28
М. яблучна	3,765	1,31
М. англійська	3,831	1,41
Вербена лимонна	3,921	1,91

Дослідження оптичної густини (мутності) свідчить про те, що за рівних умов в різних сортах м'яти в розчин переходить різна кількість розчинних речовин. Найбільш їх переходить в наступних сортах м'яти: ягоди з вершками, англійська та яблучна.

Аналізуючи дані електропровідності можна зробити висновок, що саме ці сорти містять найвищу кількість мінеральних речовин.

Приймаючи до уваги той факт, що свіжа м'ята доступна лише протягом періоду травень-вересень, то ще одним важливим аспектом використання м'ят у кулінарній продукції є способи її зберігання. Власне від цього залежить якість кінцевого продукту, його органолептичні властивості.

Відомо, що в даному випадку існує лише два варіанти зберігання: в замороженому і в висушеному вигляді. Тому виникає питання способу сушіння і температури заморожування.

Дослідження залежності впливу способу сушіння на вміст каротинів в листі різних сортів м'ят наведені на рис. 3.10.

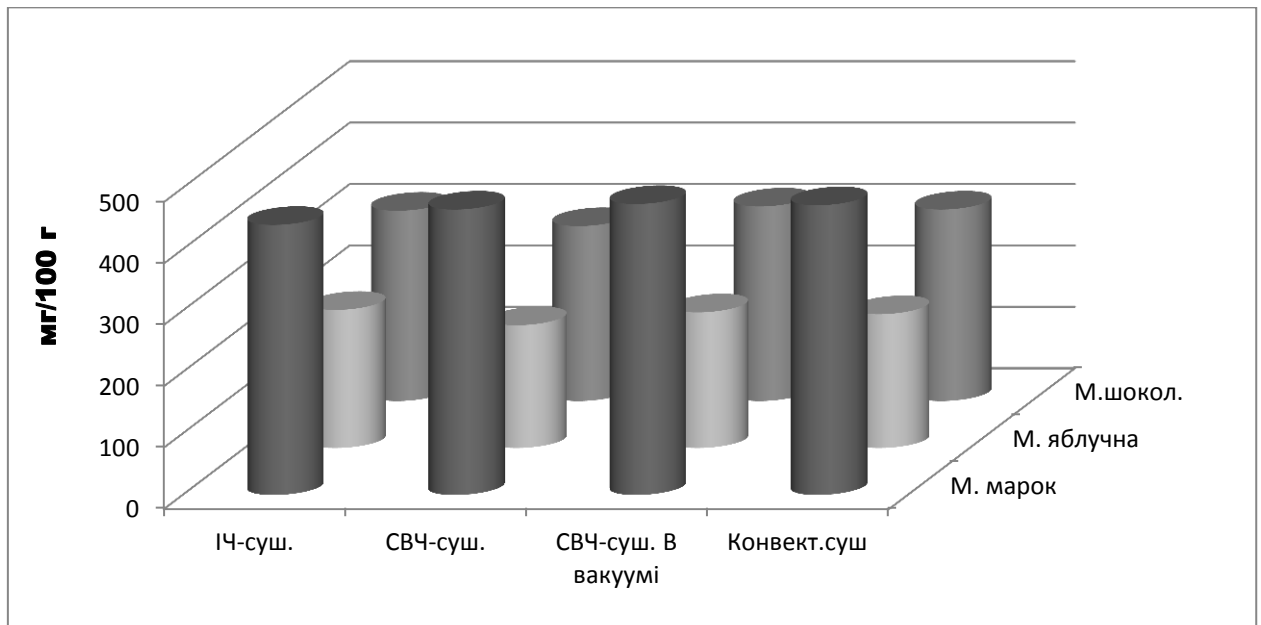


Рис. 3.10. Залежність впливу способу сушіння на вміст каротинів в листі різних сортів м'яти.

Судячи по даним даного рисунку методи сушіння не мають суттєвого впливу на вміст каротинів в листі м'яти, хоча найбільше їх зберігається за

рахунок сушіння їх під вакуумом і при використанні конвективного методу.

Так як каротини і хлорофіли є відносно стабільними до зміни температур, то оцінювання термолабільності різних сортів м'ят проводили по аналізуванню вмісту аскорбінової кислоти в листі м'яти (табл.3.6).

Таблиця 3.6.

Вміст вітаміну С в листі м'яти в залежності від температури сушіння

Температура сушіння	М'яти, вміст аскорбінової кис-ти мг/100 г							
	Шокол.	Апельс.	Марок.	Ябл.	Евкал.	Суніч.	Манд.	П.лим.
20-30° С	23,7	31,4	19,6	27,7	27,8	25,1	37,4	29,3
50-55° С	13,3	20,7	12,6	18,7	17,2	14,7	27,4	18,0
90-95° С	10,7	12,1	9,8	9,8	11,6	11,9	10,9	11,6

Таким чином, втрати вітаміну С при сушінні з використанням високих температур є досить суттєвими (до 60 % і вище) і тому найбільш оптимальним є сушіння на свіжому повітрі під накриттями без доступу сонця або з використанням підігріву повітря до температури 35-40° С.

Що стосується заморожування листя м'яти, то дані дослідження вмісту аскорбінової кислоти, каротину, суми хлорофілів при заморожуванні листя свідчать про те, що при заморожуванні листя м'яти втрачається від 10,4 до 19,1 % аскорбінової кислоти, втрати каротинів становили від 7,1 до 11,8 %, втрати хлорофілу сягали 5-6,8 %.

Таким чином, при заморожуванні втрати вітаміну С відносно невеликі. Це пояснюється тим, що при заморожуванні активність ферментів різко знижується, однак при розморожуванні ферменти частково відновлюють свою активність і аскорбінова кислота незворотно окислюється [218].

Варто зазначити, що втрати біологічно-активних компонентів на процесах сушіння або заморожування не закінчуються. Для встановлення динаміки змін ми використовували визначення вмісту вітаміну С, як

найбільш лабільного компоненту. Для дослідження вибрали м'яту яблуневу, м'яту шоколадну і м'яту марокканську, як представників різних видів м'яти.

Динаміка втрати вмісту вітаміну С в процесі зберігання наведена на рисунках: (заморожена м'ята (рис.3.11) і сушена (рис.3.12). Дані наведені в перерахунку на сухі речовини.

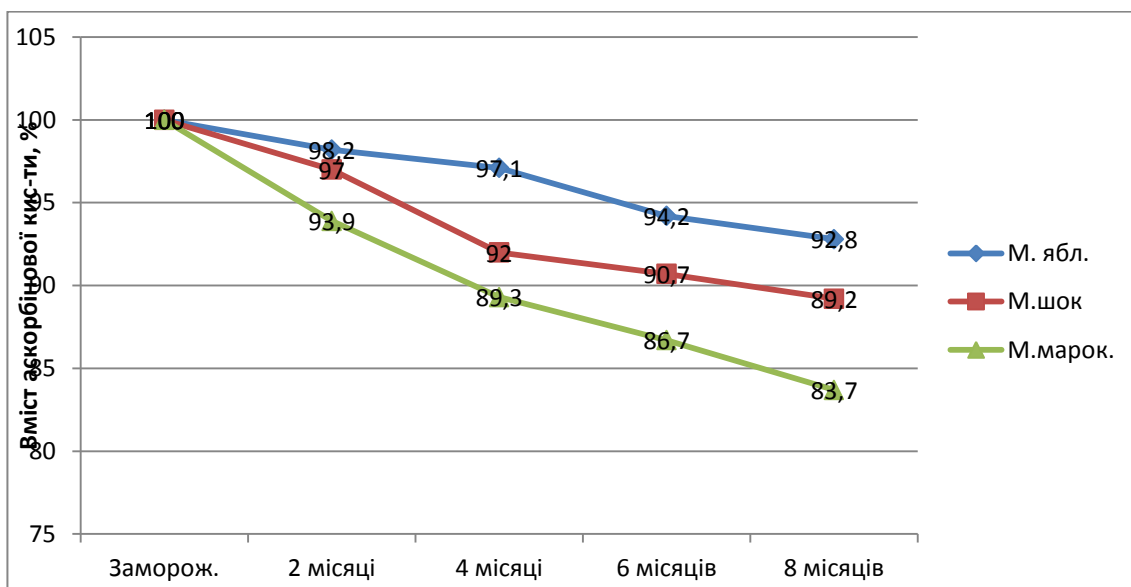


Рис. 3.11. Динаміка втрати вмісту аскорбінової кислоти в залежності від терміну зберігання при заморожуванні листям м'яти, %

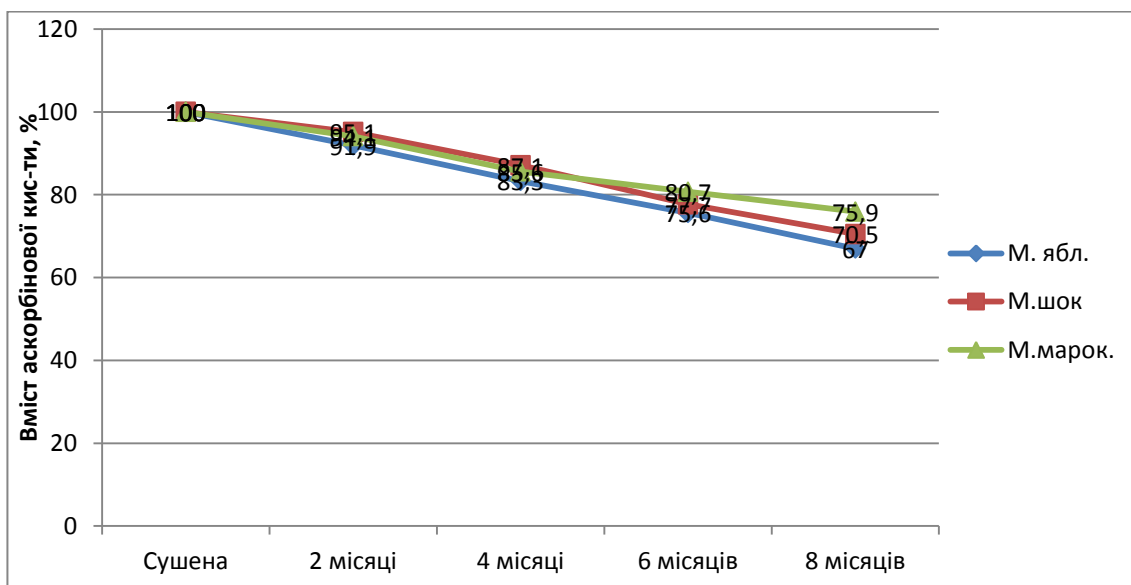


Рис. 3.12. Динаміка втрати аскорбінової кислоти листям м'яти в залежності від терміну зберігання в сухому стані.

Судячи по кривим динаміки втрати аскорбінової кислоти в період зберігання, в замороженому стані вони існують, але менш виражені у порівнянні із сушінням в сухому стані.

Звичайно, такі втрати в процесі зберігання сухої м'яти залежить від багатьох факторів (температури, пакування, вологості приміщення і т.д.). Однак при витримуванні оптимальних умов: зберігання в паперових мішках при кімнатній температурі і вологості 50-60% втрати вітаміну С не такі вже й високі і сягають 31% для яблучної м'яти, 30 % для шоколадної і 24 % для марокканської.

Таким чином, для кулінарних потреб м'яту краще зберігати в замороженому стані, хоча для приготування чаїв або інших напоїв можливо її зберігати в сушеному стані.

Таблиця 3.7.

М'яти	Характеристики розчинів м'яти.			
	Гіркота після заварювання	Вміст ментолу	pH екстракту	ОВП, мВ
Шоколадна	--	високий	7,38	060
Лаймова	-	середній	7,30	061
Сол.лимон	-	низький	7,35	064
Барбарисова	-	високий	7,92	064
Англійська	+	високий	7,06	060
Мандаринова	-	середній	7,37	062
Сунична	-	низький	7,15	056
Карамель	-	високий	7,21	063
Цитрон	-	високий	7,87	060
Грейпфрут	-	середній	7,08	062
Бананова	-	низький	7,35	061
Марокканська	-	середній	7,18	065
Евкалиптова	-	середній	7,10	069
Яблунева	-	низький	7,19	060
Імбирна	+	середній	7,24	061
Апельсинова	+	високий	7,45	064
Ванільна	-	низький	7,14	062
Одеколон	+	високий	7,22	058
Перцева лимонна	+	високий	7,57	059

*Параметри води перед приготуванням екстракту рН 6,78, ОВП – 110 мВ.

Одним із важливих аспектів застосування м'яти є приготування різноманітних напоїв, зокрема чаїв в т.ч. холодних, лимонадів, квасів тощо.

Причому розширенню асортименту таких напоїв часто перешкоджає високий вміст ментолу, який не всім подобається. Також деякі сорти м'яти не можуть бути використані для приготування холодних чаїв та інших напоїв, так як після остигання стають гіркими. Для визначення перспектив використання різних сортів м'ят в приготуванні різних напоїв нами були проведені дослідження деяких характеристик їх екстрактів. Дані цих досліджень наведені в табл. 3.7.

Аналізуючи дані, наведені в табл.3.7. можна зробити висновок, що всі види м'яти в тій чи іншій мірі залужнюють розчин (зміна рН води 6,78 до рН екстракту 7,07...7,92), показники ОВП (зниження з 110 мВ до 69...56 мВ) свідчать про виражену антиоксидантну дію всіх представлених м'яти.

Ще одна перспективна група пряно-ароматичних рослин це **шавлія**. У природі налічують понад 700 видів цієї рослини. У нас в країні найбільш поширені два - **шавлія лікарська** (*Salvia officinalis*) (6 на рис. 3. 13), **шавлія мускатна** (*Salvia sclarea*) (5 на рис. 3.13), зустрічається також **шавлія дібровна** (*Salvia nemorosa*) (1 на рис. 3. 13). Ефірні олії шавлій вживають в кондитерському виробництві, в харчовій промисловості для надання аромату сирам, чаю і винам. Шавлія лікарська має багато сортів, в тому числі декоративних (пурпурова, варієгата) (2 і 7 на рис. 3. 13). Останні є дуже декоративними і крім традиційного застосування мають широку перспективу використання для декорування страв в кулінарії.

Шавлія користується особливою повагою в італійській, грецькій і балканській кухні, де її використовують в якості спеції, в складі чайних композицій, для ароматизації деяких вин і виготовлення вермутів. Органолептична оцінка всіх видів шавлії лікарської і досвід української кухні свідчить про те, що вони мають потенціал використання в якості інгредієнтів лікувальних чаїв, спеціальних цукерок, але широкому вживанні цієї рослини заважає її сильний, різко виражений запах і гірко-пряний смак.



Рис. 3.13. Види шавлії, що використовуються в кулінарії (1-шавлія дібровна, 2- шавлія лікарська варієгатна, 3- шавлія ананасна «Піно», 4 шавлія лікарська «Пурпурасценс», 5- шавлія мускатна, 6- шавлія лікарська, 7 – шавлія елегантна 'Honeydew Melon'.

Однак, останнім часом на ринку України з'явився новий вид шавлії - **шавлія елегантна** (*Salvia elegans*). На відміну від інших видів шавлії сорти рослини мають приємний фруктовий запах, наприклад ананасу (*Salvia rutilans* 'Pino') (рис. 3.14 зліва) та дині (*Salvia elegans* 'Honeydew Melon') (рис. 3.14 справа). В науковій літературі основна назва цих рослин – шавлія ананасна.

Батьківщиною шавлії ананасної є Північна Америка і традиційно ця рослина цінується за її універсальність. Листя і квіти цієї рослини їстівні, і їх можна використовувати для приправлення птиці та іншого м'яса. Їх вживають і в інших стравах з метою надання їм фруктового аромату. Як варіант, можна використовувати сирі листя в салатах і десертах. Аромат ананасу особливо добре поєднується з фруктовими салатами.



Рис.14. Сорти шавлії елегантної: сорт «Піно» зліва і «Динний» справа.

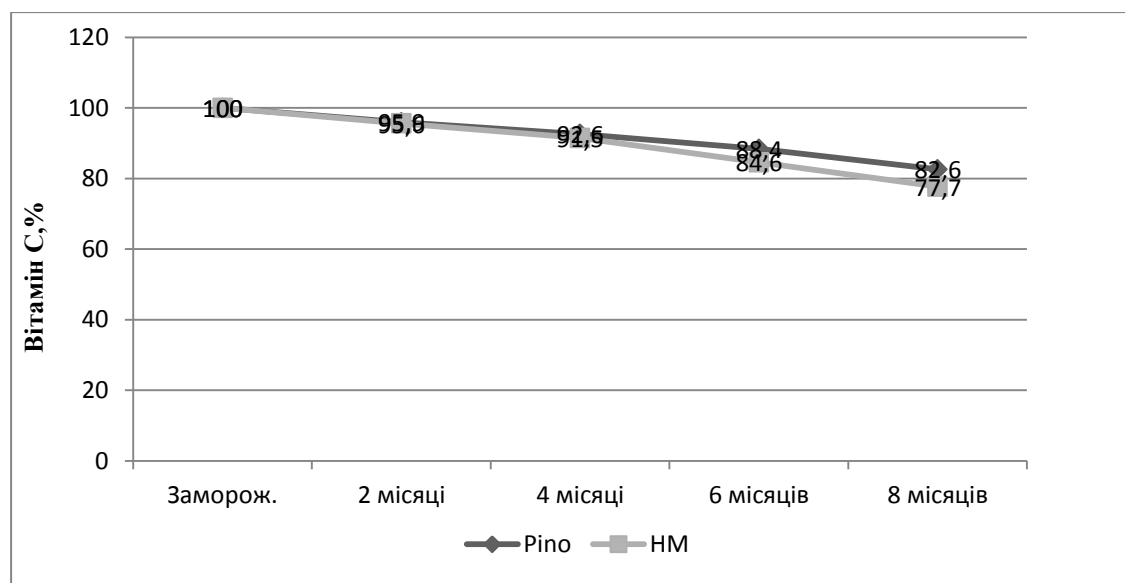
Крім кулінарії ця рослина широко вживається в традиційній народній медицині для лікування тривожності, психічної втоми, при стресових ситуаціях, депресії для зниження тиску, покращення травлення і т.д. Сучасними дослідженнями встановлена антиоксидантна дія ананасної шавлії, її позитивний вплив на роботу нервової системи та здатність знижувати тиск [219,220].

Що стосується хімічного складу шавлії ананасної, то вона досліджена дуже мало. Відомо, що до її складу крім ефірних олій входять вітаміни, в тому числі А, К, групи В, дієтичні волокна, мінеральні речовини, особливо калій, магній, а також дієтичні волокна. Можливо, саме наявність калію та магнію пояснює саме вплив цієї рослини на нервову та серцево-судинну систему.

В наших дослідженнях ми визначали традиційний для пряно-ароматичних рослин вміст ефірних олій, а також аскорбінової кислоти і хлорофілу в листі двох сортів шавлії елегантної сортів «*Salvia rutilans* 'Pino'» і «Honeydew Melon» в динаміці їх зберігання (рис.3.15- 3.18).

Дані рисунків 3.15 – 3.18 свідчать про те, що динаміка втрати аскорбінової кислоти і вмісту ефірних олій в замороженому стані набагато менше виражена, ніж в висушеному. Тому використовувати гібриди

ананасної шавлії при приготуванні кулінарних страв доцільніше за все в свіжому, або в замороженому вигляді.



3.15. Динаміка втрати аскорбінової кислоти в залежності від зберігання при заморожуванні (HM- Honeymello) (% від початкового вмісту)

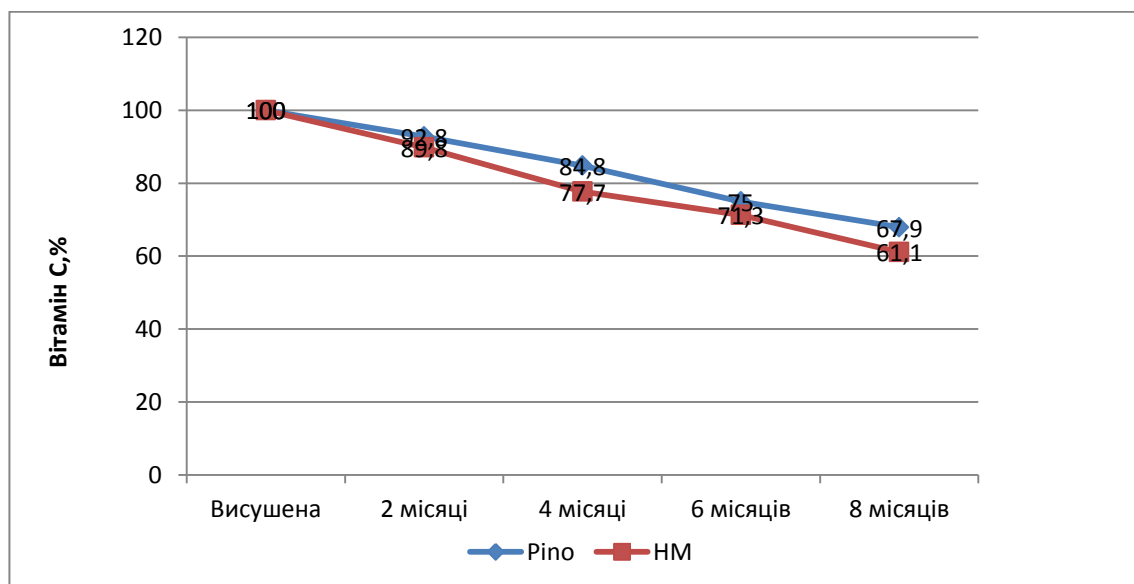
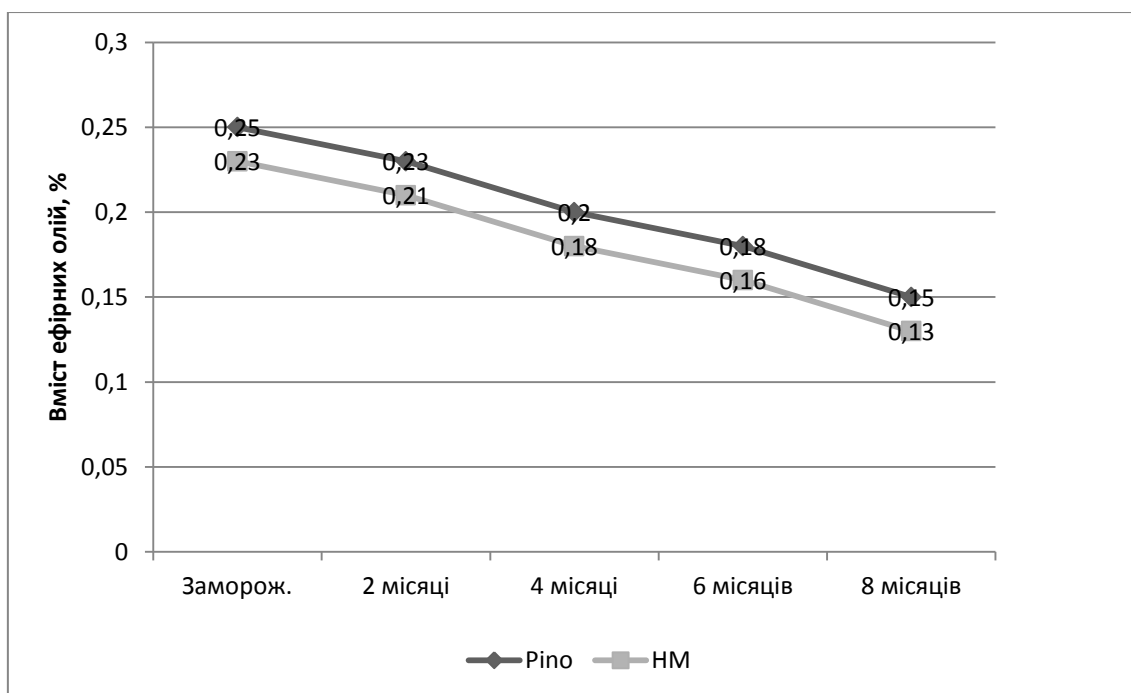
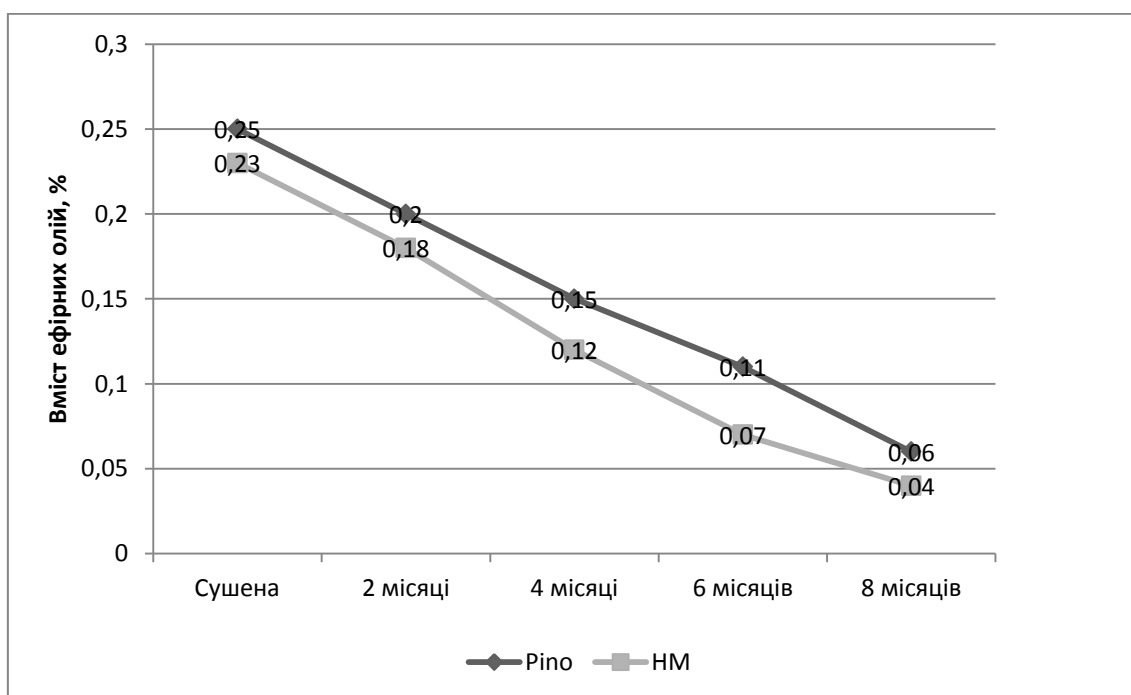


Рис. 3.16. Динаміка втрати аскорбінової кислоти в залежності від зберігання в сухому стані (% від початкового вмісту)



3.17. Динаміка втрати ефірних олій в залежності від зберігання при заморожуванні (HM- Honeymello)



3.18. Динаміка втрати ефірних олій в залежності від зберігання в сухому вигляді (HM- Honeymello)

Вербена лимонна – пряно-ароматична рослина з великим потенціалом, популярність якої на теренах Європи поступово зростає (рис.3. 19).



Рис. 3.19. Вербена лимонна, вирощена в умовах Київської області (червень місяць).

Опис самої рослини і способів її використання наводиться в главі 1. Більшість досліджень, які існують в науковій літературі, присвячені дослідженню вмісту ефірних олій у складі цієї культури.

Однак, крім ефірних олій до складу вербени входять хлорофіли, каротини, антоціани, флавоноїди, поліфенольні сполуки тощо [221]. Причому їх вміст суттєво залежить від кліматичних умов вирощування.

Тому нами було проведено дослідження вмісту цих сполук в залежності від фази розвитку рослин, вирощених в умовах Київської та Миколаївської обл. (табл. 3.9.).

Дані дослідження, наведені таблиці свідчать про те, що хоча і вміст хлорофілів, каротинів і поліфенолів в Миколаївській області дещо вищий, в Київській області він теж досить високий. Це свідчить про те, що за необхідності, цю рослину можна культивувати не лише в південних, а й в північних областях України. Переваги такого вирощування - не потребує

регулярного поливу, а значить і зниження затрат на виробництво. Особливо це актуально при виробництві фіточаїв і іншої недорогої продукції.

Таблиця. 3.9.

Дослідження вмісту біологічно активних речовин в складі листя вербени лимонної в різних фазах розвитку, вирощених в різних регіонах України.

	Сума хлорофілів, мг/г ВС	Каротини, мг/г ВС	Поліфеноли, мг/г СР
Київська обл.			
Липень	0,522±0,02	0,612±0,03	22,51±1,02
Серпень	0,499±0,02	0,587±0,02	31,42±1,44
Вересень	0,532±0,01	0,644±0,03	38,51±1,49
Миколаївська обл.			
Липень	0,541±0,02	0,635±0,02	34,78±1,40
Серпень	0,532±0,01	0,577±0,01	41,69±1,52
Вересень	0,525±0,02	0,584±0,01	29,75±1,40

Де ВС – вага сировини

СР – сухі речовини

Вміст мінералів в складі вербени лимонної, наведений в табл 3.10.

Таблиця. 3.10.

Вміст мінералів в складі вербени лимонної, мкг/г

Мінерали	Ca	Cd	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Se	Zn
Вміст	89,24	0,275	7,063	4,584	248,1	2685	15,17	0,219	1,803
	±3,17	±0,04	±0,84	±0,43	±4,93	±82,15	±1,57	±0,03	±0,25

Таким чином, мінеральний склад вербени лимонної представлений магнієм, хромом, цинком і селеном в досить великій кількості. Саме ці мінеральні складові разом з ефірними маслами забезпечують суттєвий вплив на обмін речовин і антиоксидантну дію цієї рослини.

Приймаючи до уваги той факт, що вербена лимонна має широкий спектр летучих компонентів важливо було дослідити найкращий спосіб зберігання сировини з метою максимального збереження цих компонентів. (рис. 3.20.).

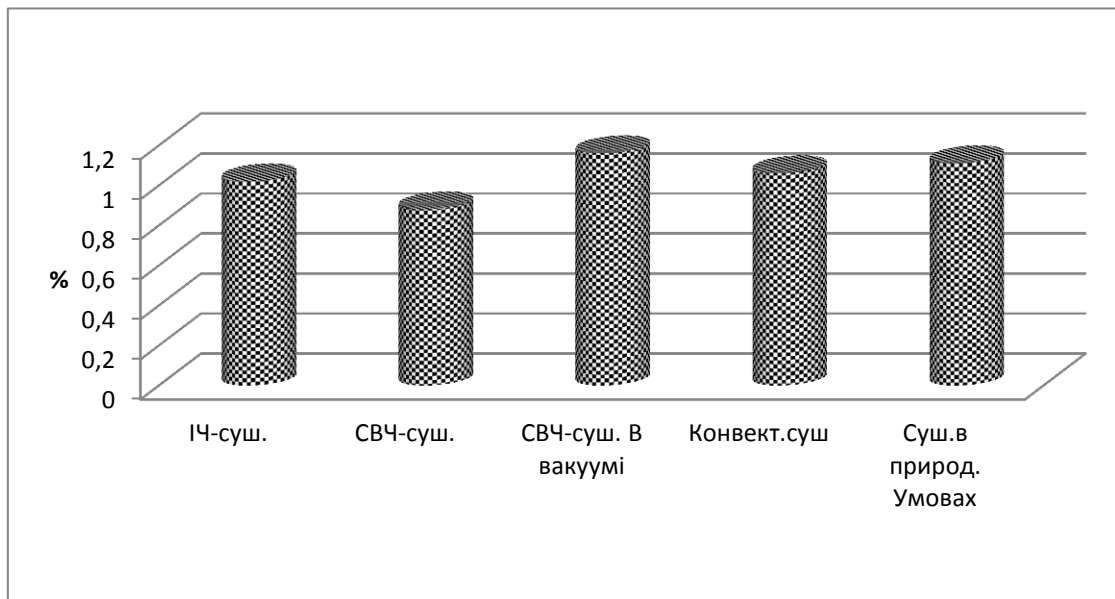
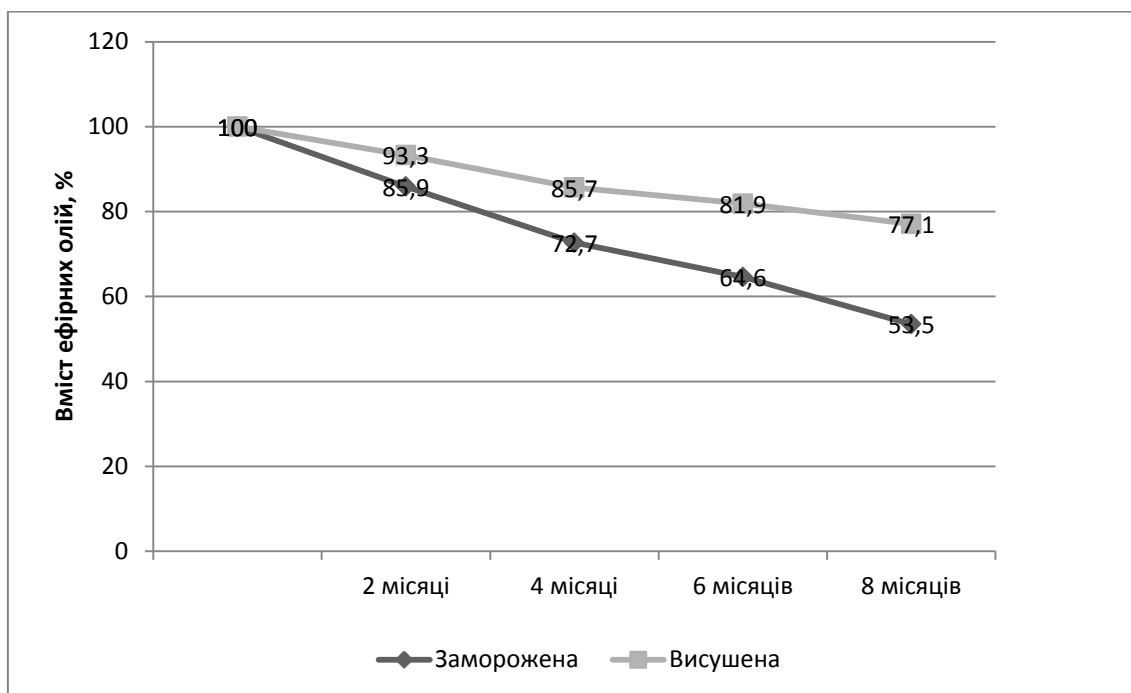


Рис. 3.20. Залежність впливу способу сушіння на вміст ефірних олій в листі вербени лимонної

Що стосується способів сушіння, то найбільш ефективним є сушіння в вакуумі і сушіння в природних умовах, хоча і конвективний і інфрачервоний спосіб може мати місце в залежності від умов переробки.

Ще одне важливе питання, яке потрібно було з'ясувати перед тим, як використовувати вербену в кулінарних стравах, чаях, дієтичних добавках тощо. Це питання зберігання. Тому було проведено тестування вмісту ефірних олій в залежності від способу зберігання (в сушеному і замороженому вигляді). Дані цих досліджень наведені на рис. 3.21.

Проведені дослідження показали, що найбільший вміст ефірних олій (77,1%) спостерігається при зберіганні листя вербени лимонної в сушеному вигляді, тоді як в замороженому відбувається їх суттєва втрата (53,5%).



3.21. Динаміка втрати ефірних олій в листі вербени лимонної в залежності від зберігання (% від початкового вмісту).

Базилік – досить поширена і вживана культура. Його використовують як в кулінарії, так і в якості лікарського засобу. Завдяки його специфічному аромату його частіше за все використовували в кулінарії в салатах, м'ясних і рибних стравах тощо, але дуже рідко в десертних стравах. Останнім часом все частіше його використовують для приготування чаїв і в фруктових салатах. Це пов'язано з тим, що з'явилися нові сорти базилику із специфічними ароматами. Зокрема, «Лимонний аромат», «Лимонний», «Лимончело», «Аромат лимона» з приємним лимонним ароматом, «Місіс Бернс Лимонний» з насиченим, солодким, гострим лимонно-лаймовим ароматом, «Карамельний» з ароматом фруктової карамелі, «Коричний» з сильним ароматом кориці, «Гвоздичний» з ароматом гвоздики, «Аромат ванілі» і т.д.

Для порівняння із звичайними сортами ми досліджували вміст сумми хлорофілів і каротинів (рис. 3.22).

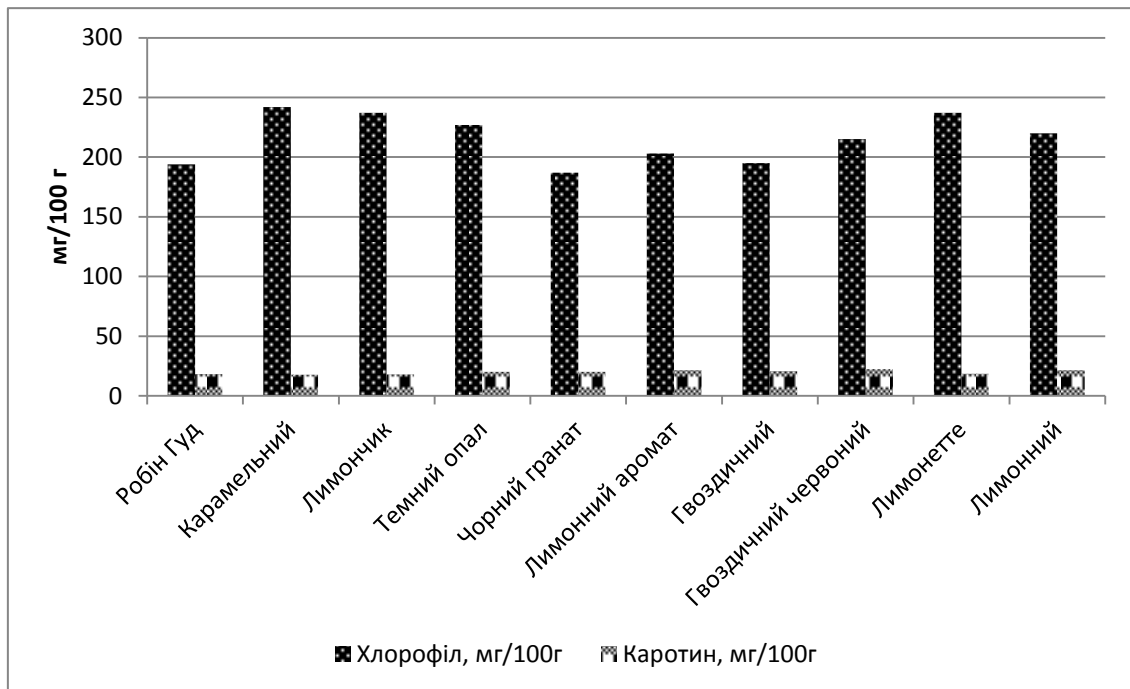


Рис. 3.22 Вміст суми хлорофілів і каротинів в листі різних сортів базилику.

Як видно із приведеного графіку за вмістом хлорофілів і каротинів сорти не поступаються один одному, а сорти Карамельний, Лимончик та Лимонетте дещо перевищують інші. Порівнювати вміст ефірних олій у цих сортах не було сенсу, так як в даному випадку вони мають різний не лише кількісний склад, а також і якісний, а їх застосування обумовлюється особливостями смаку та аромату (ванільний, карамельний, лимонний, гвоздичний тощо).

Тому наступним нашим завданням було в'яснити оптимальні способи зберігання базилику. Для проедення такої оцінки було проведено дослідження зміни вмісту ефірних олій при зберіганні в замороженому і сушеному вигляді. Дані такого дослідження наведені на рис. 3.23 і 3.24.

Як видно із наведених графіків, найкращим способом зберігання базилику є заморожування, тоді як зберігання в сушеному вигляді призводить до суттєвої втрати ефірної олії.

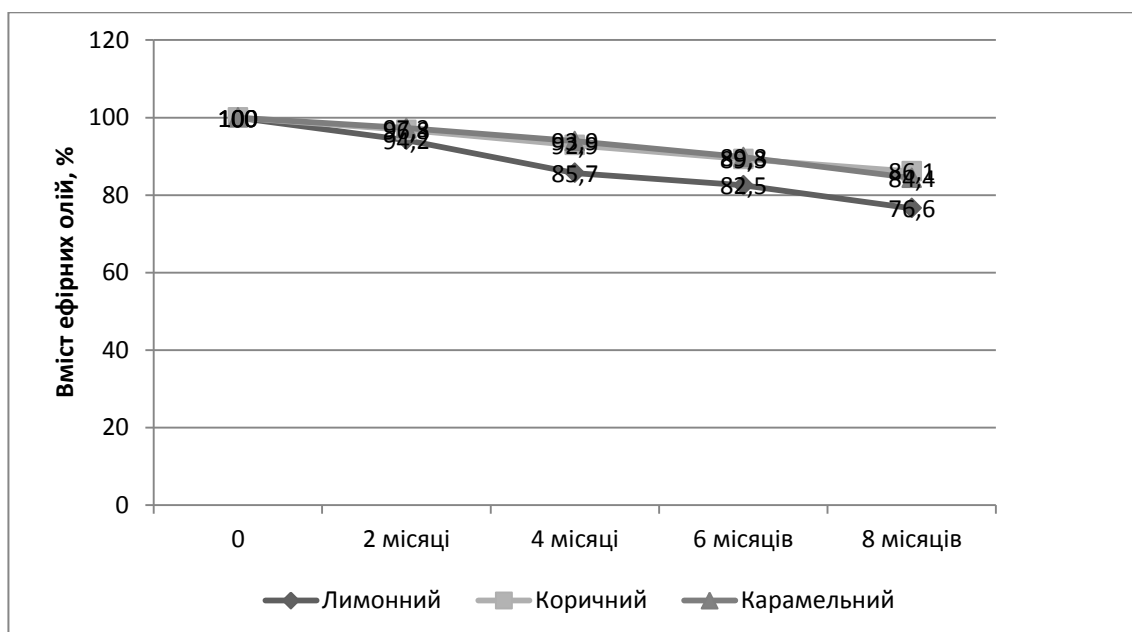


Рис. 3.24 Зміна вмісту ефірних олій в листі базилику під час зберігання в замороженому вигляді (в % від початкового)

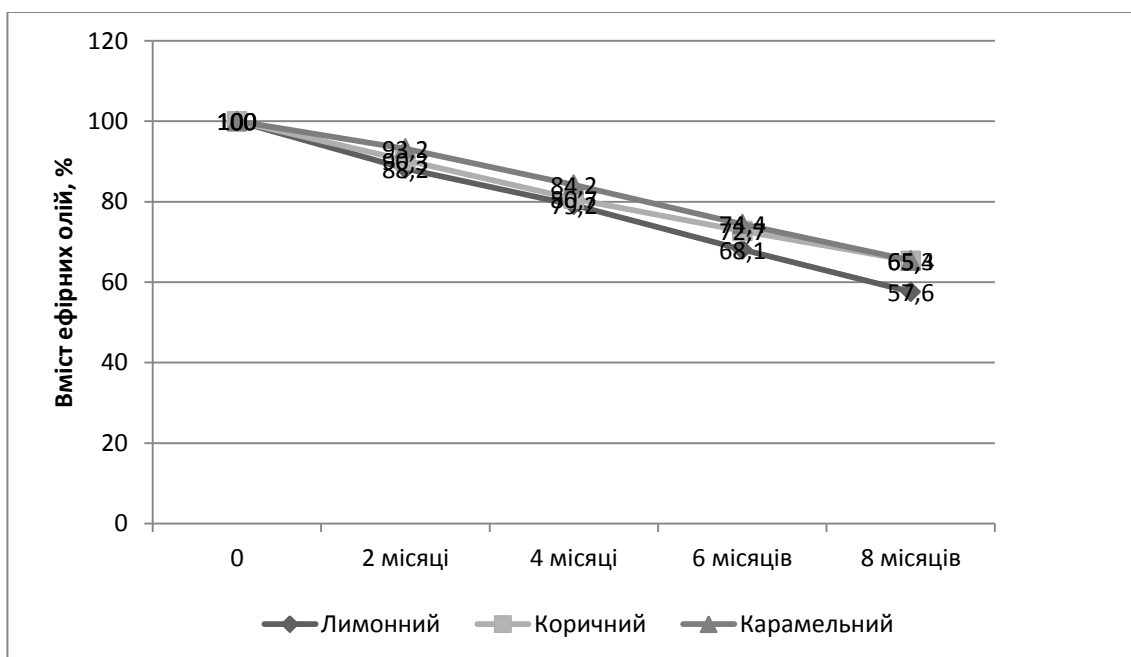


Рис. 3.25. Вміст ефірних олій в листі базилику під час зберігання в сушеному вигляді (в % від першопочаткового)

Ще одна досить рідко вживана рослина родини складноцвітих це **цефалофора** (*Cephalophora aromatica*) або інша її назва геленіум ароматний (*Helenium aromaticum*) (рис. 3. 26).



Рис. 3.26. Фотографія цефалофори, вирощеної в умовах Київської обл.
(липень місяць)

У нас її називають суничною травою, тоді як на Заході вона має назву ананасної квітки. Все це завдяки аромату цієї трави, який нагадує запах ананасу з відтінками ягід суниці і карамелі. Головна цінність цієї рослини – ароматне ефірне масло, до складу якого входить 29 компонентів. Хімічний склад цієї рослини досліджений мало. Відомо, що крім ефірних олій він містить вітаміни: С і групи В, мікро- і макроелементи. Як лікарську рослину її використовують при порушеннях обміну речовин і зміцнює судини.

Ефірна олія цефалофори слугує ароматизатором кондитерських виробів, коктейлів, плавлених сирів, оцету. Сушені рослини знаходять застосування у виробництві безалкогольних напоїв і вин, особливо для ароматизації вермутів.

В західних країнах цефалофору використовують в кулінарії – для надання харчовим продуктам і різноманітним стравам приємного фруктового

аромату. Найчастіше її додають до чаю, як традиційного так і трав'яного, для посилення його аромату.

Використовується ця трава в дуже невеликій кількості (1 листочка досить на чашку чаю). Перевищення цієї кількості призводить до гіркового або приторного смаку.

В даний час дуже актуальним є пошук природних ароматизаторів, а саме цефалофора завдяки її інтенсивному приємному аромату може застосовуватися з такою метою.

Тому нас цікавив вибір способу її зберігання. Дані цього дослідження наведені на рис. 3.27

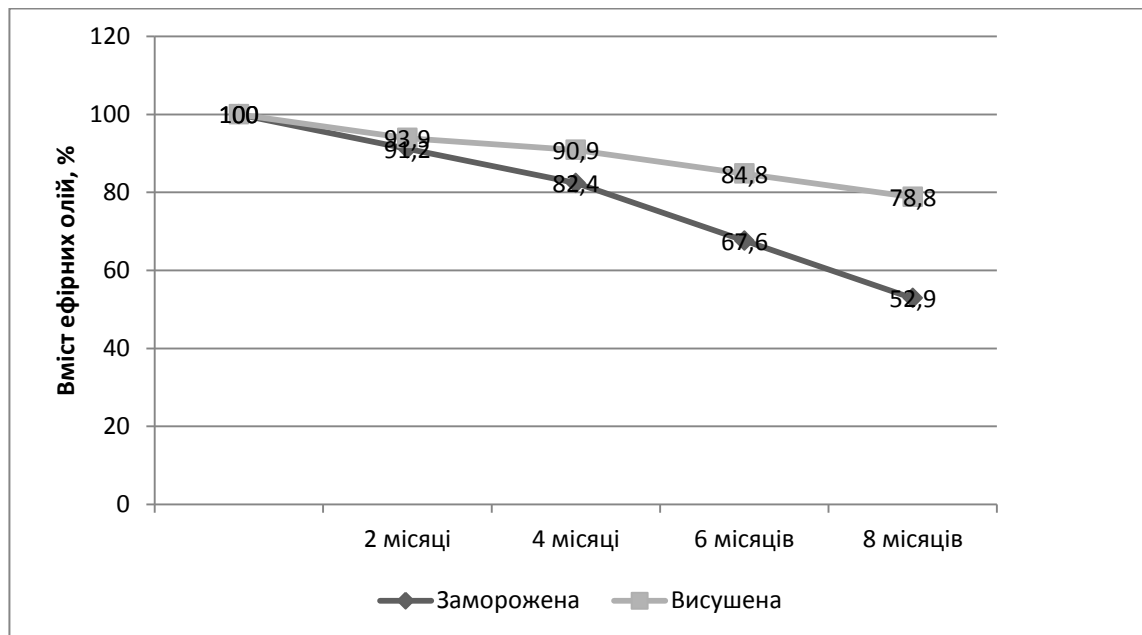


Рис. 3.27. Залежність впливу способу сушіння на вміст ефірних олій в цефалофорі ароматній (в % від початкового вмісту)

Дані цього дослідження свідчать про те, що після зберігання на протязі 8 місяців більше ефірних олій, а саме 78,8% зберігається в сушеній цефалофорі, тому саме цей спосіб зберігання є оптимальним для цієї сировини.

3.1.2. Рідко вживані лікарські рослини

Момордика харантія – це рослина, яка все більше використовується на теренах України, головним чином, в кулінарії, не дивлячись на її гіркий смак.

Найчастіше за все її використовують представники азійських народів (В'єтнам, Корея тощо), які проживають в Україні і використовують момордику для приготуванні різних страв національної кухні. Зазвичай незрілі плоди розрізають уздовж по довжині плода, нарізають півкільцями і смажать або тушкують, а потім подають як гарнір до рису і м'ясних страв. В їжу також використовують молоде листя і пагони цієї культури. Подрібнене листя можуть додаватися в страви з м'яса і овочів за кілька хвилин до готовності. Вони надають їм м'який злегка гіркуватий і разом з тим приємний смак.

Плоди момордики все частіше замовляють фермерам діабетики, люди з порушенням обміну речовин і онкологічними хворобами. Основні дослідження, що проводилися зарубіжними вченими, стосуються не її складу і харчових властивостей, а медичних досліджень стосовно гіпоглікемічної, противірусної, антиоксидантної, протипухлинної дії та інш.

Для використання момордики в харчових та кулінарних продуктах найбільш цікавими є її гіпоглікемічна дія, яка обумовлена цілим рядом компонентів білкової природи і сапонінів, а також антиоксидантна дія, яка зумовлена наявністю фенольних сполук, каротинів, аскорбінової кислоти.

Варто зазначити, що існує дуже мало досліджень складу різних сортів цієї рослини.

Що стосується урожайності, то існують сорти з дрібними плодами (30-70 г), а також сорти, маса плодів яких сягає 500 г. Тому існувала необхідність у дослідженні останніх з метою визначення перспективних сортів для їх використання в кулінарній та харчовій продукції.

Варто зазначити важливу особливість момордики – це якість плодів в період технічної і біологічної стиглості. По досягненню біологічної стиглості плід розтріскується, стає м'який і через декілька годин/днів (в залежності від температури повітря) розпадається на куски, що робить збір неможливим. Тому всі дослідження проводили в фазу технічної зрілості, коли плоди набували свого кінцевого кольору. Наприклад, існують сорти Біла довга, китайська біла (рис. 3.28), які першу фазу технічної стиглості мають біле забарвлення (фото зліва), але при повному досяганні набувають помаранчевого кольору (фото справа).



Рис. 3.28 Фотографії момордики сорту Китайська біла в різні фази технічної стиглості.

Більшість досліджень момордики, що проводилися раніше, були пов'язані з рослинами, які утворювали невеликі плоди (з масою до 50-70г). Ці рослини більш за все поширені і вирощуються в Україні. Однак останнім часом з'явилися великоплідні сорти. Задачею нашого дослідження було порівняння біологічно активних компонентів у їх складі з компонентами у традиційних дрібноплідних сортах момордики.

Ми проаналізувати 7 сортів момордики харантія, які вирощувалися в умовах Київської обл.(6 великоплідних і 1 традиційний). Фото сортів і дані цього дослідження наведені на рис.3.29 і в табл. 3.11.



Рис.3.29. Фото сортів мومордики, вирощені в Київській обл. (1-й ряд зліва направо: біла, японська довга, тайська довга, японська довга в біологічній стадії; 2-й ряд зліва-направо: Нев Дах Динг, китайська біла, Дракоша)

Таблиця 3.11.

Дослідження різних сортів мумордики

Сорт	Маса плоду,г	Сухі речовини, %	Вітамін С, мг %	Сапоніни, мг%	Загальні феноли мг/г с.м.
Тайська довга	314,7± 6,01	9,81±0,1	8,25±0,3	0,465	5,9±0,1
Біла	287,3± 4,36	9,74±0,1	9,17±0,4	0,398	5,6 ±0,1

Продовження таблиці 3.11.

Біла довга	325,1± 5,92	10,16±0,2	10,23±0,3	0,502	6,2±0,1
Китайська біла	438,8± 8,12	10,22±0,2	11,38±0,5	0,411	7,1±0,2
Нев Дах Динг	275,6±4,21	9,24±0,1	8,45±0,5	0,378	5,8±0,1
Японська довга	449,0± 7,98	9,77±0,1	12,58±0,4	0,425	7,4 ±0,1
Дракоша	51,4± 0,81	10,21±0,1	13,55±0,3	0,523	6,1±0,1

Як випливає із даних таблиці, всі досліджувані великоплідні сорти попри досить велику масу мають високий вміст аскорбінової кислоти, сапонінів та фенолів.

Ще одна частина момордики, яка має великий потенціал для використання як у харчуванні, так і лікуванні людей – це зелена маса момордики (рис. 3.30).



Рис. 3.30 Листя момордики.

І хоча основним чином її використовують для приготування як моно-так і трав'яних чаїв, дослідження хімічного складу листя проводилося дуже мало, особливо в нашому регіоні. Тому нами було досліджено склад листя момордики. Дані дослідження наведено на рис.3.31.

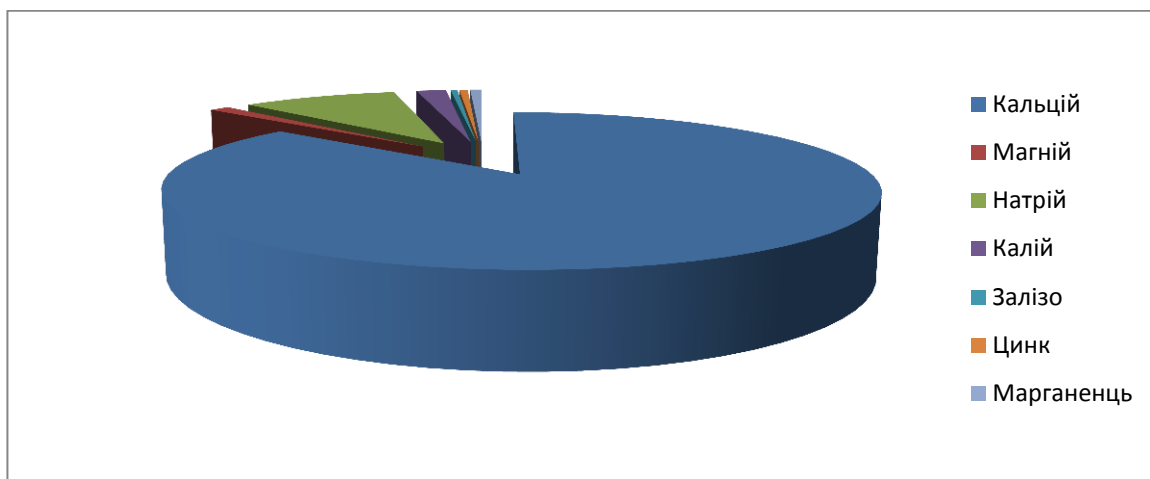


Рис. 3.31. Мінеральний склад листя момордики

Аналіз показав, що найбільше представлений у складі момордики кальцій, хоча до її складу входять також натрій, магній, залізо, цинк, марганець і мідь. Очевидно, що мінеральний склад не дуже різноманітний, однак відомо, що до складу листя входять іще і вітаміни Е ($8,0 \pm 1,4$ мг %) і С ($66,0 \pm 1,4$ мг%), а також фолієва кислота ($206,0 \pm 4,24$ мкг/100 г).

Дослідження водних розчинів листя момордики представлені на рис.3.32.

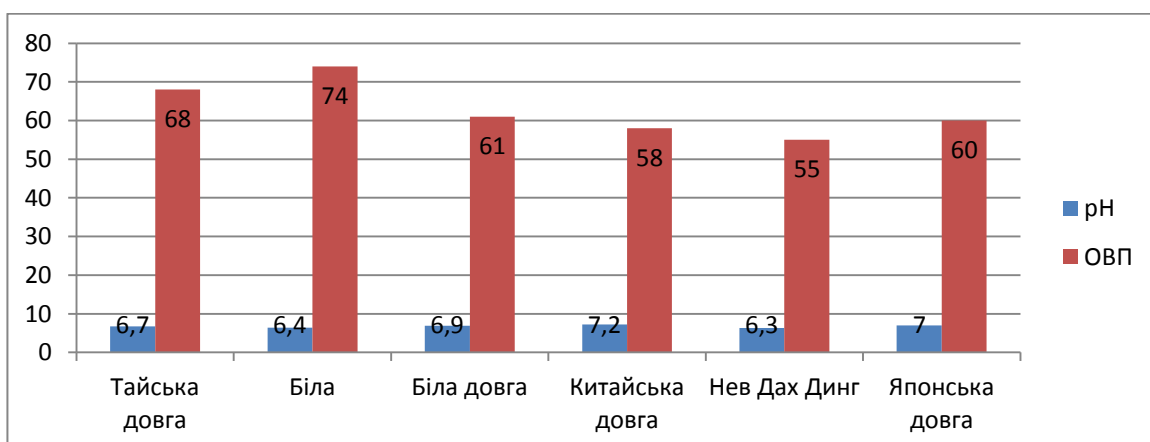


Рис. 3.32. Характеристики водних розчинів листя момордики (концентрація: 2 г листя на 100 мл води)

Таким чином, показники активної кислотності знаходяться в межах 6,3-7,2 і окисно-відновного потенціалу 55-74 мВт.

Гіностема пятилисточкова (*Gynostemma pentaphyllum*).

Рослина відноситься до сімейства гарбузових (*Cucurbitaceae*). Батьківщиною гіностемми вважають гірські райони південної частини Китаю. Основний ареал поширення - азіатські країни. Повсюдно росте і у В'єтнамі, Південній Кореї, Бангладеш, Індії, Індонезії у вигляді трав'янистих або напівздеревілих заростей на сонячних галявинах, в півтіні, в низинних сирих місцях, на узбіччях доріг і схилах, піднімаючись на їх висоту до 3000 метрів.

Особливо широко стала поширюватися гіностемма в Європі після Пекінської конференції 1991 року, присвяченій питанням використання лікарських рослин в народній медицині. На конференції було виділено гіностемму в першій десятці як рослину, що впливає на 5 систем людського організму - репродуктивну, нервову, серцево-судинну, травну і імунну.

Вважається, що гіностемма володіє вираженим антивіковим ефектом при постійному використанні у вигляді свіжозавареного чаю.

Основними складовими компонентами гіностемми є сапоніни, флаваноїди, амінокислоти, вуглеводи в т.ч. полісахариди, мікро-та макроелементи, вітаміни, каротини, хлорофіли, флавоноїди (в т.ч. кверцетин) та клітковина.

Сапоніни в складі гіностемми називають гіпеноцидами. До складу цієї рослини входить 144 відомих гіпеноциди, що є найбільшим числом цих сапонінів в складі однієї рослини в природі. Наприклад, до складу женьшеню входить близько 40 сапонінів (гінсеноцидів), а астрагалу – 36 (астрагалоцидів). Гіпеноциди дуже близькі або майже ідентичні до сапонінів женьшеню або елеутерококу, а деякі сапоніни мають однакову структуру з сапонінами женьшеню. Саме тому в Китаї гіностемму ще називають Південним женьшенем.

При цьому варто зазначити, що якщо урожай женьшеню потрібно чекати як мінімум 3-4 роки після посадки, то гіноSTEMMU можна починати заготовляти прямо в рік посадки, причому заготовляють не коріння, а зелену масу (рис. 3.32.).

Основними компонентами, що відповідають за оздоровчі властивості гіноSTEMMI є сапоніни, фенольні сполуки, флаваноїди і полісахариди. В літературі є багато даних щодо складу сапонінів, але практично не має даних щодо їх накопичення в умовах нашої кліматичної зони. Відсутні також дані щодо накопичення фенольних сполук, флаваноїдів і полісахаридів, а також вмісту макро- і мікроелементів.



Рис. 3.32. ГіноSTEMMA пятилисточкова (Київ, липень 2017 року).

Тому нами було проведено дослідження щодо мінерального складу, накопичення сапонінів, фенольних сполук і полісахаридів у в різні періоди вегетації в різних кліматичних умовах (Київська, Одеська та Ів.-Франківська обл.). Дослідження проводилися в другій половині місяця (20 – 23 числа). Результати наведені в табл.3.12-3.13.

Таблиця. 3.12.

Мінеральний склад листя гіностеми, мкг/г

K	Ca	Mg	Cr	Fe	Cu	Zn	Br	Mo
1344,07±	744,81±	512,32±	5,14±	13,09±	4,74±	5,70±	0,03±	1,30±
40,42	23,15	18,17	0,91	1,59	0,45	0,58	0,01	0,15

Дослідження мінерального складу показало наявність великої кількості цінних макро- та мікроелементів калію, хрому і цинку. Саме ці мінерали відіграють суттєву роль у різних видах обмінів речовин, входять до складу ферментів та впливають на їх активність.

Таблиця. 3.13.

Вміст сапонінів, фенолів та флавоноїдів в листі гіностеми за терміном вегетації

n=5 p≤0,05

Термін вегетації	Сапоніни, мг/г			Загальні феноли, мг/г			Флавоноїди, мг/г		
	Київ	Одеса	Івано- Фран- ківськ	Київ	Одеса	Івано- Фран- ківськ	Київ	Одеса	Івано- Фран- ківськ
Липень	132,4	124,7	119,4	37,8	40,2	38,1	59,4	60,0	58,7
Серпень	138,7	127,8	131,7	37,9	41,6	39,4	59,9	60,2	59,4
Вересень	137,1	127,5	132,4	39,3	41,0	38,5	61,2	59,1	60,3

Із наведеної таблиці слідує, що накопичення сапонінів в якісь мірі залежить від кліматичних умов регіону вирощування і становить 119,4 – мінімальне значення і 138,7 – максимальне. Що стосується накопичення по фазам розвитку рослин, то в більшості випадків максимум сапонінів

досягається в серпні, але різниця не значна і знаходиться в межах похибки дослідження. Теж саме стосується і накопичення фенолів і флавоноїдів.

Таким чином, при визначенні строків заготівлі лікувальної сировини важливо орієнтуватися на наявність зеленої маси, а не на вміст в ній вищезазначених компонентів.

3.1.3. Ягідна, плодова і овочева сировина.

Останнім часом на теренах України з'являється все більше нових і мало досліджених культур, які мають широкий потенціал використання як в харчовій промисловості, так і в якості компонентів кулінарної продукції.

Зокрема, серед ягідних культур уже масово вирощують актинідію, лохину, серед плодових – айву японську, серед овочевих культур популярності набувають чуфа, якон і батат. Так як культури відносно недавно почали масово вирощувати в Україні, то більшість наукових досліджень стосується їх вирощування, а досліджень їх сортів і можливостей переробки проводилося відносно не багато.

Зокрема, **актинідія** – це ягода, яка одночасно використовується як у харчуванні, так і в лікуванні людини. За вмістом аскорбінової кислоти вони наближуються до плодів шипшини і випереджають цитрусові і чорну смородину. До їх складу входять також цукри, дубильні і пектинові речовини, пігменти, мікро-та мікроелементи та органічні кислоти. За вмістом аскорбінової кислоти вони наближаються до плодів шипшини і перевершують в цьому відношенні апельсин, лимон і чорну смородину. Листя також містять до 0,1% аскорбінової кислоти.

У плодах актинідії виявлено специфічне речовина - актинідін. Воно впливає на організм людини подібно ферменту папаїну, і сприяє переварюванню їжі, зокрема м'яса.

Високу лікувальну цінність плодам актинідії надають глікозиди і фітонциди, що регулюють і стимулюють серцеву діяльність. Застосовують, як вітамінний засіб для профілактики і лікування авітамінозів.

В садівництві України найбільше поширення має два види: *Actinidia arguta* и *Actinidia kolomikta*, хоча більш поширеною є *Actinidia arguta* завдяки своїй вищій врожайності.

В даний час існує багато сортів і гібридів цієї ягоди і кожен сорт має свої переваги. Ми досліджували наступні сорти актинідії: української селекції Сентябрьская, Пурпутова садова, Київська гібридна, Київська крупноплодна, Делікатесна, та зарубіжної селекції Kens Red і Самоплідна.

Порівнювали наступні показники: масу і сухі речовини плоду, вміст цукру, дієтичних волокон, пектину і каротину (табл 3.14)

Таблиця 3.14

Дослідження сортів актинідії української та зарубіжної селекції

n=5 p≤0,05

Сорт актинідії	Маса плоду, г	СР, %	Цукор, %	Дієтичні волокна, %	Пектин, %	Каротин, Мг %
Сентябрьская	8,1	19,3	17,7	2,18	0,76	0,22
Пурпутова садова	9,4	17,2	9,3	2,41	0,84	0,19
Київська гібридна	14,9	18,8	9,6	2,13	1,07	0,17
Київська крупноплодна	13,6	20,6	10,3	1,97	0,94	0,21
Делікатесна	7,1	24,7	12,3	2,25	0,88	0,24
Kens Red	6,1	22,1	12,4	2,17	0,95	0,22
Самоплідна	15,8	21,9	15,6	2,37	1,04	0,28

Вміст вітаміну С в ягодах різних сортів актинідій приведений на рис.3.33.

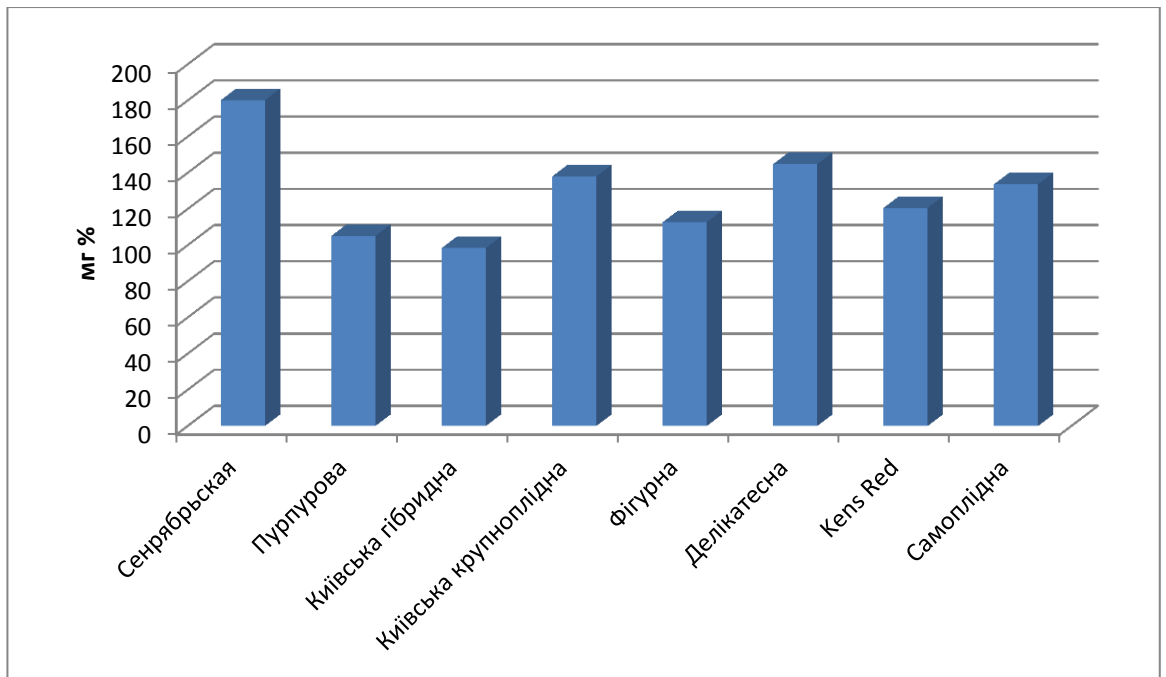


Рис. 3.33 Вміст вітаміну С, мг % в ягодах різних сортів актинідій

Дані, наведені в таблиці 3.14 і рисунку 3.33 свідчать про те, що ягоди суттєво різняться масою ягід (6,1 – 15,8 г), вмістом цукру (9,3 – 17,7 %), вміст дієтичних волокон, пектину і каротину приблизно на однаковому рівні. Що стосується вмісту аскорбінової кислоти, то найбільш перспективними є наступні сорти: Сентябрьская Делікатесна, Київська крупноплідна і Самоплідна.

Лохина. Ця ягода, яка потрапила до нас із Північної Америки і останнє десятиліття швидко завойовує ринок і стає популярною. Завдяки своєму хімічному складу лохина має значний перелік лікувальних властивостей і саме це наряду із смаком сприяє її швидкому поширенню. Зокрема її рекомендують при :

- захворюваннях серцево-судинної системи;
- проблемах, пов'язаних з шлунково-кишковим трактом;
- простудних та вірусних захворюваннях дихальних шляхів
- низькому рівні захисної функції імунітету;

- цукровому діабеті; ожирінні та інших порушеннях обміну речовин

До її складу входить багато цінних речовин, які й обумовлюють її біологічну активність, а саме: цукри, органічні кислоти (лимонна, оцтова, яблучна, бензойна, щавлева), пектини, каротини, антоціани, катехіни і т.д. З вітамінів: А, С, Е, К1, група В і ніотинова кислота, з мінералів: калій, магній, залізо і мідь.

Ми провели дослідження 7 найбільш поширених сортів лохини, а саме Патріот, Берклі, Санрайс, Нельсон, Блугорд, Спартан, Блюкроп. Оцінювали показники, які впливають на органолептичні характеристики.

Результати дослідження хімічного складу наведені в табл. 3.15.

Таким чином, за вмістом біологічно активних речовин, лохина, вирощена в Україні, має досить високий потенціал застосування для виготовлення харчової та кулінарної продукції.

Таблиця.3.15

Хімічний склад ягід лохини

	CP, %	Цукор, %	Органічні кис-ти, %	Пектин, %	Каротин, Мг %
Патріот	13,4	5,37	0,99	0,61	0,51
Берклі	13,9	6,02	1,34	0,48	0,49
Санрайс	11,6	5,74	1,17	0,55	0,51
Нельсон	12,4	6,28	1,68	0,64	0,44
Блугорд	11,9	6,11	1,44	0,52	0,47
Спартан	12,7	5,87	1,79	0,51	0,48
Блюкроп	12,6	5,94	1,82	0,57	0,52

n=5 p≤0,05

Дослідження вмісту флаваноїдів в складі ягід різних сортів лохини наведено на рис. 3.34.

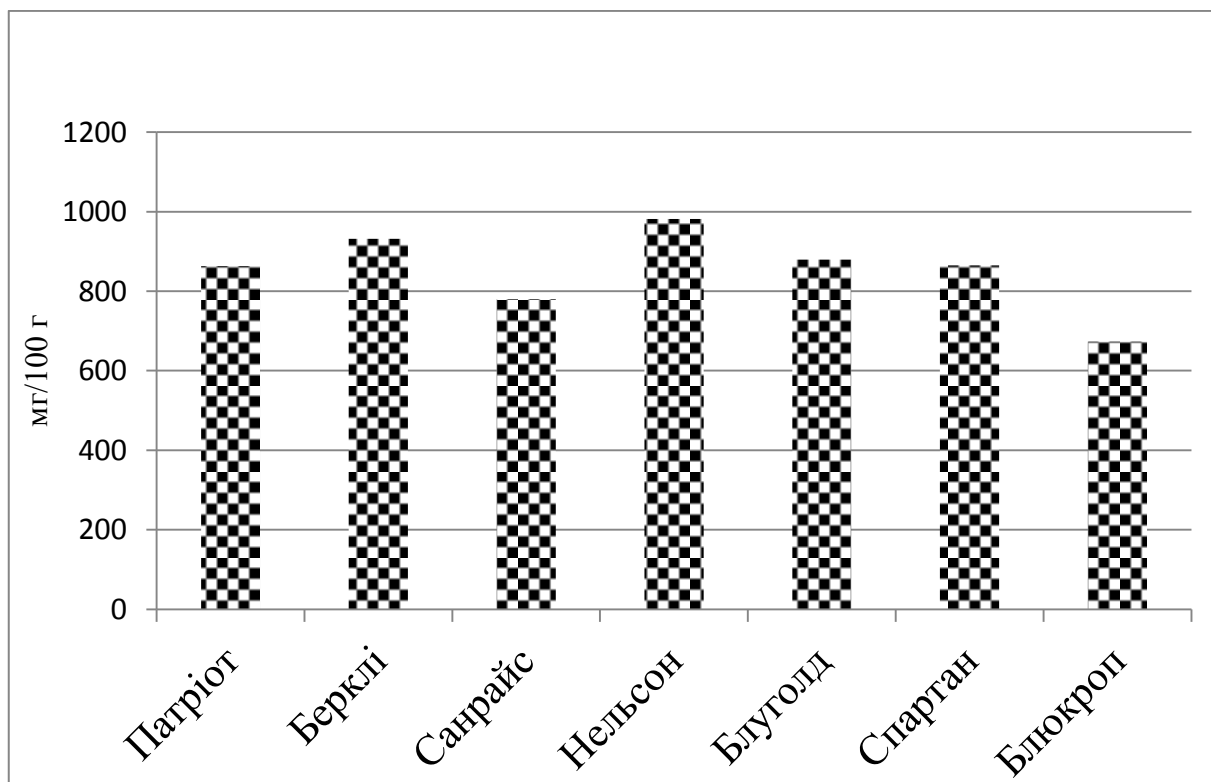


Рис.3.34. Вміст флаваноїдів в ягодах лохини, мг/100 г

Хеномелес (Айва японська).

Ще одна відносно нова культура, яка досить поширена в садівництві, але через недостатню кількість інформації стосовно використання в харчуванні та приготуванні страв і досить кислий смак, практично невідома на цих теренах.

Ці плоди містять багато цінних біологічно активних речовин, як вітаміни, зокрема аскорбінова кислота, антиоксиданти, мінеральні речовини (мідь, калій, магній, залізо і т.д.), дубильні речовини, харчові волокна. Аромат цим плодам надають ефірні масла та інші ароматичні компоненти.

Антиоксидантні властивості хеномелесу зумовлені присутністю речовин фенольної природи, а наявність клітковини і дієтичних волокон робить її корисною в дієтичному харчуванні (регулярне вживання сприяє зниженню холестерину крові), наявність калію зумовлює зниження кров'яного тиску.

В кулінарії з плодів хеномелесу виготовляють варення, сироп, мармелад, цукати і повидло, а також слабогазовані і алкогольні напої в т.ч. лікери. Із вижимок плодів одержують клітковину, фруктовий порошок, пектин. Найбільш широко продукція переробки хеномелесу представлена на теренах прибалтійських країн, зокрема Литви та Латвії.

Його також використовують в якості замітника лимону для приготування чаю та інших напоїв.

В наш час існує багато сортів хеномелесу, які різняться, в першу чергу, кольором квітів і використовують в озелененні.

Тому нами було проведено дослідження деяких сортів з метою виявлення наявності біологічно-активних компонентів, які обумовлюють їх цінність. Зокрема, до уваги приймали такі сорти як Пінк Трейл, Ред Джой, Салмон Морісон, Пінк Леді, Сімонії, Оранж Трейл і Ніваліс. Дані дослідження наведено в табл. 3. 16.

Таблиця 3.16.

Хімічний склад різних сортів хеномелесу

Сорти хеномелесу	СР, %	Цукор, %	Органічні кис-ти, %	Пектин, %	Вітамін С, мг %
Pink Trail	7,35	3,45	5,11	0,94	81,1
Red Joy	8,12	2,94	5,89	1,35	114,8
Salmon Morison	9,01	3,21	6,14	2,01	125,4
Pink Lady	8,45	3,39	5,17	1,82	94,6
Simonii	8,54	3,35	4,89	1,44	78,9
Orange Trail	8,77	3,03	6,24	1,72	97,3
Nivalis	7,94	3,17	6,15	2,12	133,7

n=5 p≤0,05

Дані таблиці свідчать про те, що не дивлячись на досить тверду консистенцію плодів, вміст сухих речовин в них досить низький – не перевищує 10 %. Вміст органічних кислот знаходиться в межах 4,8 – 6, 25. Наявність у всіх сортах пектинів дає можливість використовувати японську айву для приготування пастили, мармеладу тощо. Всі сорти відзначаються наявністю великої кількості вітаміну С, хоча його вміст в сортах суттєво різниться.

На рис. 3.35 наведено результати дослідження вмісту фенольних сполук.

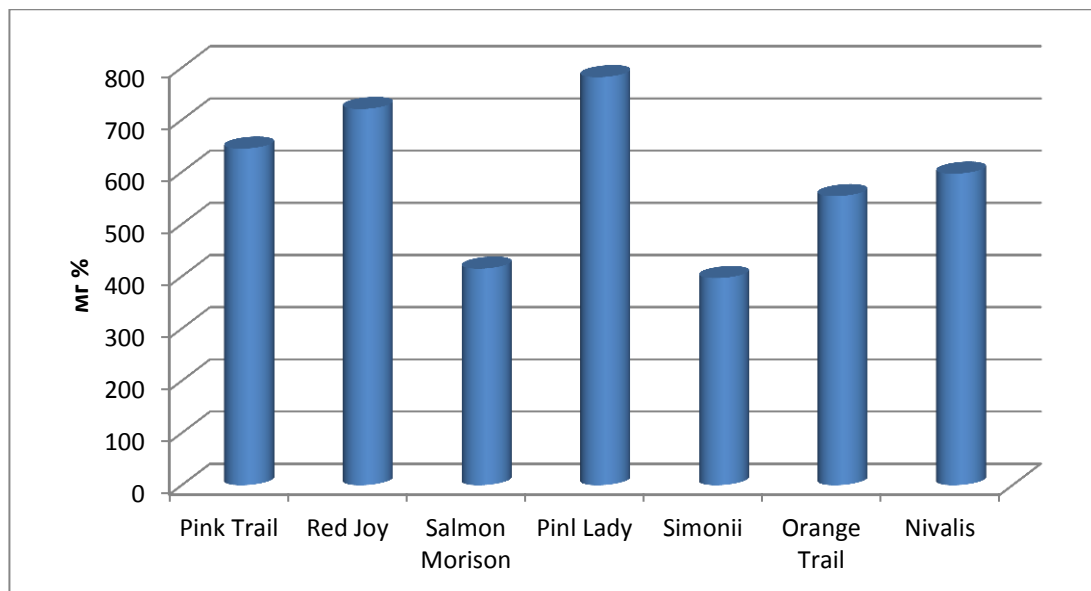


Рис.3.35. Вміст фенольних сполук різних сортів хеномелеса

Дослідження тривалості зберігання плодів. Дане дослідження проводили наступним чином: 2 порції по 2 кг закладали на зберігання при різних температурах: при 4-6° С і при 20° С. Кожні 5 днів закладки обстежували і вилучали плоди з темними плямами і слідами гниття. Результати даного дослідження наведені на рис. 3.36

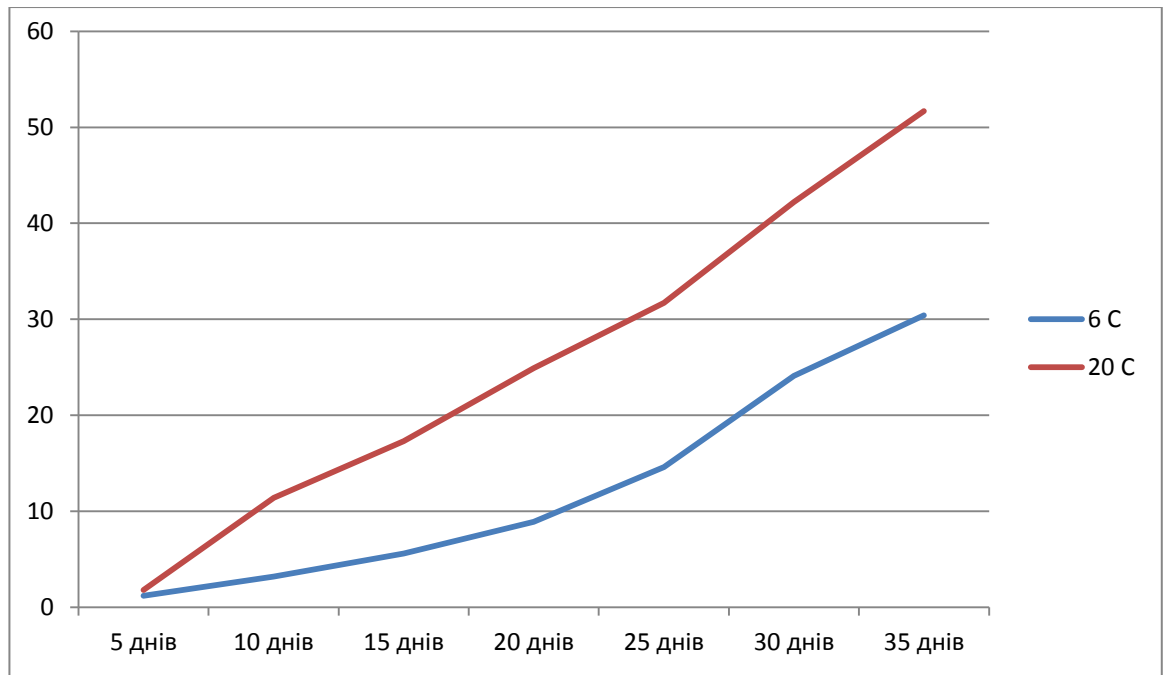


Рис. 3.36. Втрати плодів хеномелеса протягом зберігання в %.

Дані, наведені на рисунку свідчать про те, що при зберіганні в умовах холодильнику (підвалу) плоди можуть зберігатися протягом 30 днів із втратою до 20 % плодів, тоді як в умовах кімнатної температури за цей час втрачається більше 40 % продукції. Таким чином, не дивлячись на відносну твердість плодів, за рахунок низького вмісту сухих речовин і високого вмісту вологи при кімнатній температурі швидко розпочинаються мікробіологічні процеси і фрукти швидко псуються. Тому рекомендовано переробляти їх якнайшвидше і зберігати у вигляді сиропів, пастили тощо.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 3

1. Доведено можливість розширення асортименту харчової продукції та кулінарних страв за рахунок різних видів пряно-ароматичної сировини, зокрема, сортів і гібридів м'ят, шавлії елегантної, вербени лимонної, базиліків і цефалофори.

2. Визначено урожайність, структурно-механічні та фізико-хімічні показники якості листя м'яти різних сортів, їх хімічний склад. Встановлено, що кращим способом зберігання більшості сортів м'ят є як в сухому так і в

замороженому стані, вербени лимонної і цефалофори - сухими, шавлії елегантної і базилику – в замороженому вигляді.

3. Доведено, що гіностемма п'ятилисна і момордика харантія можуть слугувати продуктивним джерелом біологічно активних речовин. Встановлено, що малодосліджені великоплідні сорти момордики не поступаються за вмістом цінних біологічно активних компонентів більш дослідженим дрібним сортам. Найбільш перспективними серед сортів момордики є Дракоша (вміст сапоніну складає 0,523 мг%, фенольних сполук 6,1 мг/г с.м.), Японська довга (12,58 і 7,4 відповідно). Вміст сапонінів в листі гіностемми складає 119,4–138,7 мг/г, причому їх заготівля і використання можливі вже на перший рік вегетації, тоді як корені женьшеню викопують не раніше 3–4 року.

4. Науково обґрунтована доцільність і технологічна можливість підвищення якості та біологічної цінності харчової продукції за рахунок біологічно активних речовин плодів сортів актинидії (вміст каротину 0,17–0,28 мг%, пектину 0,76–1,07 %, вітаміну С 98,4–180,2 мг%) лохини (вміст органічних кислот 0,99–1,82%, пектину 0,48–0,64%, флавоноїдів 674–982 мг/100 г) та хеномелісу (вміст органічних кислот 4,89–5,89%, вітаміну С 78,9–133,7 мг%, фенольних сполук 397–721 мг %). Серед сортів актинидії найбільш перспективною є Самоплідна (найвищий вміст цукру, дієтичних волокон, пектинів і каротинів), сортів лохини – сорт Нельсон, хеномелісу – Pink Lady і Nivalis.

РОЗДІЛ 4 ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК

4.1. Розроблення технологій одержання продукції на основі інуліномістних рослин і інуліну.

На основі досліджень інуліну [222-227] (додаток А), нами було розроблено класифікацію, яка, на нашу думку, відповідає уяві про інулін за його структурою, властивостями, ступенем полімеризації, біологічній дії (табл. 4.1.).

Таблиця 4.1.

Класифікація інулінів (фруктанів)

Властивості	Фруктани					
	Моно-,ди-	ССП 4-7	ССП 8-15	ССП 16-25	ССП 26-35	ССП>35
Група	Цукри	Інулід		Інулін		Інулан
Здатність утворювати конформаційні форми	немає	немає	А-, β- та γ- форми	А-, β- та γ- форми	А-, β-, γ- та δ- форми	А-, β-, γ-, δ- та інші форми
Розчинність при 20°C	Розчинні	Розчинні		Маларозчинні		Нерозчинні
Кристалічність	кристалічна	аморфна	аморфна	Аморфна з незначними проявами кристалічності	Аморфна з проявами кристалічності	Аморфна з проявами кристалічності
Желююча здатність	немає	немає	Утворює гелі при T=5-20°C, холодним методом	Утворює гелі при T=5-20°C, гарячим методом	Утворює гелі при T=5-20°C, гарячим методом	Утворює гелі при T=5-20°C, гарячим методом
Набухання	немає	немає	Набухає при T=5-20°C, холодним методом	Набухає при T=5-20°C, гарячим методом	Набухає при T=5-20°C, гарячим методом	Набухає при T=5-20°C, гарячим методом
Вологість	0,5%	1%	1,5%	7-9%	11%	12%
Дієтичне волокно	ні	ні	частково	так	так	так
Біологічна дія	Джерело вуглеводів	Пребіотик		Пребіотик, цукрознижуюча, дієтичне волокно	Пребіотик, цукрознижуюча, імуномодулятор	Пребіотик, цукрознижуюча, імуномодулятор

Звичайно, біологічна дія самого інуліну обумовлена багатьма факторами, що є в певній мірі предметом дослідження фармації [228-230].

Однак з іншої сторони очищений інулін є рафінованим продуктом і при його виділенні втрачається цілий ряд цінних компонентів, що входять до складу сировини.

Так як ми займаємося харчовими дослідженнями, було би доцільніше використовувати біологічно активний комплекс інулінвмістної сировини, максимально зберегти нативну будову інуліну і виділяти його в момент вегетації, коли він має максимальну молекулярну масу. Під комплексом маємо на увазі хемо та абсорбційні сполуки інуліну, пектинів, білків, та інших високомолекулярних сполук за участю мінеральних солей.

Основні інуліноносні рослини, які в тій чи іншій мірі присутні в харчуванні та лікуванні людей, використовуються в вигляді наступних продуктів: сушені корені, порошки із коренів і бульб, інуліни і дієтичні добавки [231, 232].

Сушена сировина і порошки є відносно доступними, добре зберігаються, але мають і відносно суттєві недоліки. При вживанні такої продукції в сухому виді, а не у вигляді екстракту (чаї, напої) в організм потрапляє клітковина цих рослин, яка є досить важкою для організму. Власне кажучи мова іде не просто про клітковину, а про конгломерати високомолекулярних речовин, які утворюються при сушінні (рис. 4.1).

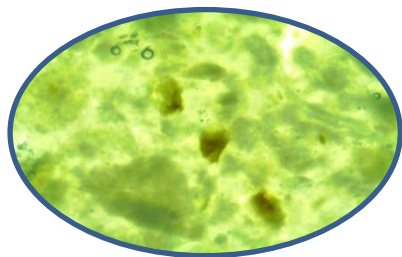


Рис. 4.1. Електронна фотографія сухого порошку топінамбуру

Зокрема, целюлоза, інулін, білки, нерозчинний пектин утворюють конгломерати, які важко перетравлюються організмом в зв'язку з браком ферментів, здатних розщепити даний конгломерат. Такий комплекс

викликає дискомфорт, подразнення кишечника і тому багато людей відмовляються вживати такі продукти, або суттєво обмежують їх вживання.

При виділенні інуліну ми втрачаємо багато цінних біологічно-активних речовин, які супроводжують інулін у цих рослинах. В першу чергу це стосується мінеральних речовин [233-234]. І найбільш цінними в цьому ракурсі є такі рослини як топінамбур і лопух [235-237].

4.1.1. Одержання сухих соків топінамбуру, цикорію та лопуха

Результати дослідження мінерального складу соків топінамбуру та лопуха наведений у табл. 4.2.

Таблиця 4.2.

Мінеральний склад лопуху і топінамбуру, мкг/г

n=5 p≤0,05

Культура	Mg	Si	K	Ca	Cr	Fe	Cu	Zn	Se	Mn
Лопух	5408	299	33140	7474	2,59	86,6	4,14	32,6	1,65	36,8
Топінамбур	31,7	80	1382,5	78,8	1,2	10,1	2,0	8,5	72	44,0

Варто зазначити, що в таблиці наведені не всі мікро- та макроелементи, а лише найбільш значимі. Наприклад, до складу лопуха входять 64 елементи, до складу топінамбуру більше 30.

Уже навіть елементний склад цих культур, особливо лопуху, викликає зацікавленість як цінна сировина. Зокрема, варто зазначити велику кількість калію, магнію, наявність хрому, селену і цинку. Приймаючи до уваги той факт, що і лопух і топінамбур застосовуються, головним чином, при порушеннях обміну речовин, в тому числі при серцево-судинних хворобах, викликаних порушенням ліпідного обміну, наявність такої кількості калію і магнію є дуже важливим.

Але лише мікро-та макроелементами їх склад не обмежується.

Так, інулінвмісні корені містять протеїни, ефірну барданову олію, жироподібні речовини, пальмітинову і стеаринову кислоти, білкові, дубильні

і гіркі речовини, слиз, ситостерин і сігмастерін. Кількісний вміст біологічно активних речовин лопуха наведений в табл. 4.3.

Таблиця 4.3.

Кількісний вміст біологічно активних речовин лопуха

n=5 p≤5

Корені лопуха	Сума окиснювальних фенолів, %	Сума гідроксикоричних кислот, %	Флавоноїдів, %	Дубильних речовин, %	Суми органічних кислот, %
Осінь	7,07	0,71	0,76	0,61	0,70
Весна	4,16	0,41	0,45	0,37	0,30

- Сума гідроксикоричних кислот в перерахунку на хлоргенову кислоту
- Флавоноїди в перерахунку на рутин
- Дубильні речовини в перерахунку на танін
- Сума органічних кислот в перерахунку на яблучну кислоту

Більшість із вищенаведених речовин (гідрокоричні кислоти, флавоноїди і дубильні речовини) є антиоксидантами і тому теж є цінними компонентами, які бажано зберегти в складі соку.

Органічні кислоти сприятливо впливають на процес травлення. Вони знижують рН середовища, сприяючи створенню певного складу мікрофлори, активно беруть участь в енергетичному обміні речовин (цикл Кребса), стимулюють соковиділення в шлунково-кишковому тракті, покращують травлення, активізують перистальтику кишечника, сприяючи зниженню ризику розвитку багатьох шлунково-кишкових й інших захворювань, гальмують розвиток гнилісних процесів в товстому кишечнику.

Ще один компонент, що обумовлює досить високу біологічну цінність бульб топінамбуру – це амінокислоти.

За допомогою амінокислотного аналізатора було визначено якісний і кількісний склад замінимих і не замінимих амінокислот в деяких сортах топінамбуру (табл.4.4).

Таблиця 4.4.

Вміст незамінимих амінокислот в бульбах деяких сортів топінамбуру

Незамінимі амінокислоти	Сорт топінамбуру			
	Інтерес	Дістичний	Находка	Violet de Rene
Лізін	0,234	0,325	0,267	0,311
Гістидін	0,126	0,524	0,314	0,197
Аргінін	0,935	1,248	0,711	1,322
Треонін	0,184	0,214	0,184	0,217
Валін	0,145	0,237	0,197	0,213
Метионін	0,033	0,052	0,044	0,058
Ізолейцин	0,077	0,125	0,119	0,149
Лейцин	0,217	0,338	0,225	0,288
Фенілаланін	0,216	0,235	0,188	0,161
Триптофан	0,147	0,412	0,371	0,324
Сума	2,314	3,710	2,620	3,240

Аналіз даних табл. 4.4. показав вміст всіх не замінимих кислот і умовно не замінимого аргініну. Однак їх сумарний вміст різниться у різних сортів топінамбуру. Зокрема, найвищий у Дістичному і Violet de Rene (обидва фіолетові).

До складу топінамбуру також входять пектинові речовини.

Для обґрунтування і розроблення технології одержання сушеного соку із інуліномістких рослин, перш за все необхідно було встановити, які із біологічно активних речовин знаходяться в розчиненому вигляді і яким чином можуть переходити в сік. Зокрема відомо, що інулін знаходиться в соці і як мінімум перші 10 хв знаходиться в розчиненому стані. Потім в залежності від концентрації може розпочатися кристалізація.

Результаті дослідження вмісту пектинових речовин в складі топінамбуру, наведені в табл. 4.5.

Показники, наведені в таблиці, свідчать про те, що в бульбах топінамбуру переважають переважно нерозчинні або важкорозчинні форми пектинових речовин і тому в сік переходить лише близько 4-5 %.

Таблиця 4.5.

Вміст пектинових речовин в соці топінамбуру, % до маси сухих речовин

n=5 p≤0,05

Сорти топінамбуру	Вміст пектину, % до маси СР	
	В бульбах	В соці
Скоростиглі сорти		
Вадим	4,53	0,51
Находка	3,52	0,35
Скороспілка	5,73	0,29
Середнє для скоростиг.	4,59	0,38
Пізньостиглі сорти		
Інтерес	4,17	0,28
Violet de Renet	5,11	0,35
Угорський	3,68	0,25
Середнє для пізніх	4,32	0,29

Головними макромолекулами, що приймають участь в утворенні біокомплексів є інулін і білкові речовини.

Відомо, що білки та полісахариди можуть взаємодіяти з утворенням різних типів зв'язку: водневих, гідрофобних, електростатичних.

Рушійною силою процесу утворення полісахаридних комплексів є зменшення вільної електростатичної енергії.

Вважається, що зв'язок між компонентами комплексу утворюється за рахунок створення іонних пар між протилежно зарядженими групами, причому, припускається, що в утворенні іонних пар приймають участь всі

позитивно заряджені групи білку. Цей електронейтральний комплекс агрегує з утворенням концентрованої фази - комплексного коацервата.

Зв'язування протилежно заряджених іоногенних груп в іонні пари робить їх недоступними для розчинника - води, і знижує їх гідратацію, причому, відсутність електростатичного відштовхування сприяє утворенню великого числа водневих зв'язків. Головним стабілізуючим фактором є іонний характер, який залежить від заряду, що несуть макромолекули, і максимальна взаємодія можлива при мінімальному заряді, водневі зв'язки і сили Ван-дер-Вальса можуть відігравати важливу роль в цих взаємодіях.

Характеризуючи будову і властивості комплексів білок - полісахарид, можна сказати, що взаємодія цих компонентів відбувається за рахунок електростатичного притягування позитивно заряджених молекул білка до негативно зарядженого полісахариду, причому сила взаємодії залежить від рН середовища, іонної сили, температури і концентрації компонентів, температури і природи поліелектролітів. Стійкість електростатичного комплексу, що утворився, пояснюється багаточисельними зв'язками між макромолекулами, обумовленими великим числом іоногенних груп, що входять до їх структури.

Таким чином, взаємодія з білками обумовлена саме аніоноактивними властивостями полісахаридів. Приймаючи до уваги той факт, що інουλін є нейтральним полісахаридом, комплекси інулін-білок не є стабільними і міцними, хоча швидше за все здатність інуліну стабілізувати суспензії, піни, емульсії пояснюється саме утворенням білково-полісахаридних комплексів.

Органічні кислоти мають хорошу розчинність і тому постійно знаходяться в соці.

Мікро та макроелементи, що знаходяться в рослинах, найчастіше виявляються в комплексі з біологічно активними речовинами органічної природи (ферментами, вітамінами, гормонами) та впливають на їх біосинтез, а тому більшість їх знаходяться в соці.

Таким чином, сушений сік із інуліномістких рослин (лопуха та топінамбуру) є перспективними продуктами з широким спектром біологічно активних речовин.

Головним завданням розроблення технології цих порошків є максимальне збереження біологічно активних речовин у складі соку.

Процеси відділення соків як топінамбура так і лопуха були досліджені і описані в дисертації Грушецького Р.І.[238].

Що стосується способу одержання соку, то нами приймалися до уваги 2 методи: пресовий і екстрагування.

При екстрагуванні в розчин переходять речовини вуглеводного комплексу, органічні кислоти, мінеральні та інші вуглеводні компоненти, при цьому певна кількість речовин колоїдної природи (білків, нерозчинних пектинових і барвних речовин) практично залишаються в рослинній тканині, тому екстракт відрізняється від складу пресового соку [239].

Результати порівняння складу топінамбуру і лопуха, пресового соку і екстракту наведені в табл. 4.6.

Таблиця 4.6.

Порівняння складу бульб/коренів топінамбуру та лопуха, їх соку та екстракту

n=5 p≤0,05

Продукт	Вміст, %					
	СР	Вуглеводи	Харчові волокна	Зола	Білки	Вуглеводи/СР X 100 %
Топінамбур бульби	19,62	12,91	3,61	1,44	1,54	67,92
Пресовий сік	19,15	15,77	1,33	1,20	1,21	82,35
Екстракт	11,87	9,85	0,54	0,71	0,49	82,98
Лопух коріння	24,51	17,89	14,24	2,81		72,99
Екстракт	15,74	12,16	10,02	1,27		77,29
Пресовий сік	25,82	20,91	18,57	1,89		81,14

Видалення речовин із окремих клітин або їх агломератів має певні особливості. При взаємодії з розчинником, речовина, що вилучається швидко розчиняється, утворюючи розчин високої концентрації, який міститься в клітині. Потім розчинена речовина дифундує в оточуючу рідину через пористу оболонку клітинної діафрагми, що перешкоджає переносу речовин.

Механізм екстрагування включає чотири наступні головні стадії:

1. Проникнення екстрагенту в пори твердої речовини;
2. Перенос цільового компоненту;
3. Перенос речовини, що екстрагується із глибини твердої часточки до поверхні розділу фаз;
4. Переніс речовини від поверхні розділу фаз всередину екстрагенту за допомогою конвективної дифузії.

Головною особливістю процесу екстрагування є той факт, що фізичні властивості сировини суттєво змінюються в процесі екстрагування і це здійснює суттєвий вплив на всі стадії процесу.

Тому для збереження основної кількості біологічно активних компонентів топінамбуру і лопуху нами був обраний пресовий метод [239-241].

Для одержання сухого порошку із соку коренів лопуха та бульб топінамбуру запропонована наступна технологічна схема (рис. 4.2.)

Миття – процес передбачає відмивання коренів та бульб від землі та легких домішок (трави, соломи тощо), що можуть знаходитися в загальній масі. В нашому випадку може застосовуватися миюча машина барабанного типу з ополіскувачем.

Подрібнення – проводять на механічній пальцевій терці ротаційного типу. Розмір часточок, які отримуємо після подрібнення 0,5-1,5 мм.

Відділення соку – для проведення цього процесу застосовуються гідравлічні пак-преса. Для відділення соку з коренів лопуха надлишковий тиск роботи пак-пресів 150 ата, для бульб топінамбуру надлишковий тиск

100 ата з видержуванням під тиском 3-5 хв для більш повного відділення соку.

Така різниця в тиску пояснюється тим, що більш жорстка структура волокон коренів лопуха може працювати як фільтруюча поверхня і при високому тиску (вона не запресовується), тоді як більш м'які волокна бульб топінамбуру при спресовуванні утворюють непроникний для соку пласт в самому пак-пресі, що значно знижує вихід кінцевого продукту.

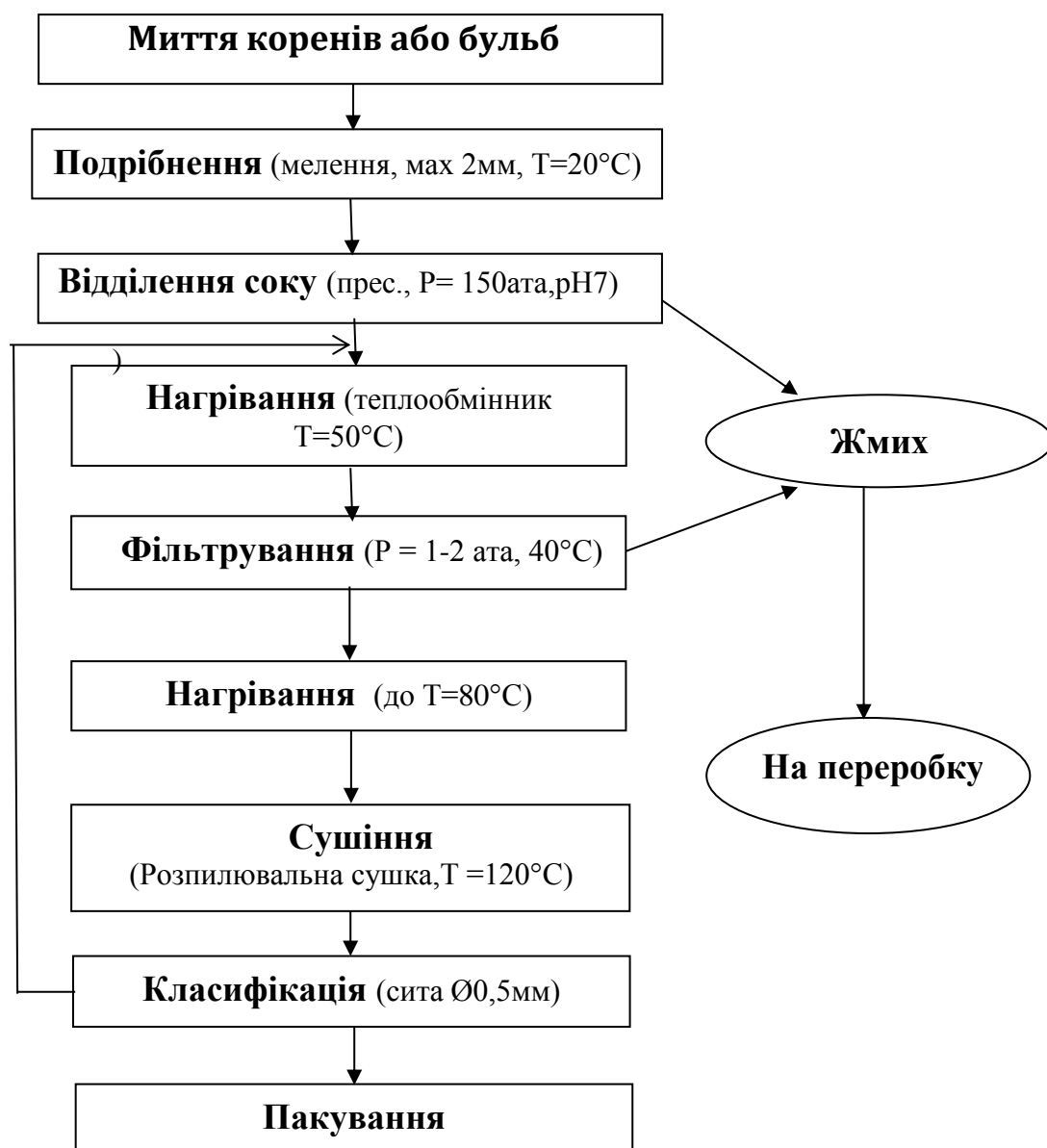


Рис. 4.2. Технологічна схема одержання порошків із соку топінамбура і лопуха.

Фільтрування проводимо через фільтр-матеріал Лавсан № 5-6 середньої щільності на фільтр- пресах. Надлишковий тиск не повинен перевищувати 2 ата. Температура фільтрації не повинна бути нижча 40 С для запобігання кристалізації молекул високомолекулярного інуліну, що знаходяться в соці, це може привести до його втрати на поверхні фільтрації і суттєво знизить якість кінцевого продукту.

Перед процесом **сушіння** на розпилювальній сушці сік **нагрівають** до 80 С з метою зниження поверхневої в'язкості соку. зниження витрат нагріваючого агенту в розпилювальній сушарці та скорочення до мінімуму часу знаходження в розпилювальній сушці при високих (120°С) температурах.

Одержаний таким чином порошок **охолоджують** на циклонах до температури 20° С і **розсівають** на металічних ситах з діаметром отворів 0,5 мм для відділення комків, які повертаються на стадію нагрівання соку перед фільтруванням, а однорідний порошок соку **пакують**.

Зовнішній вигляд одержаних порошків наведений на рис. 4.3: (зліва порошок топінамбуру, праворуч – порошок з коренів лопуха.

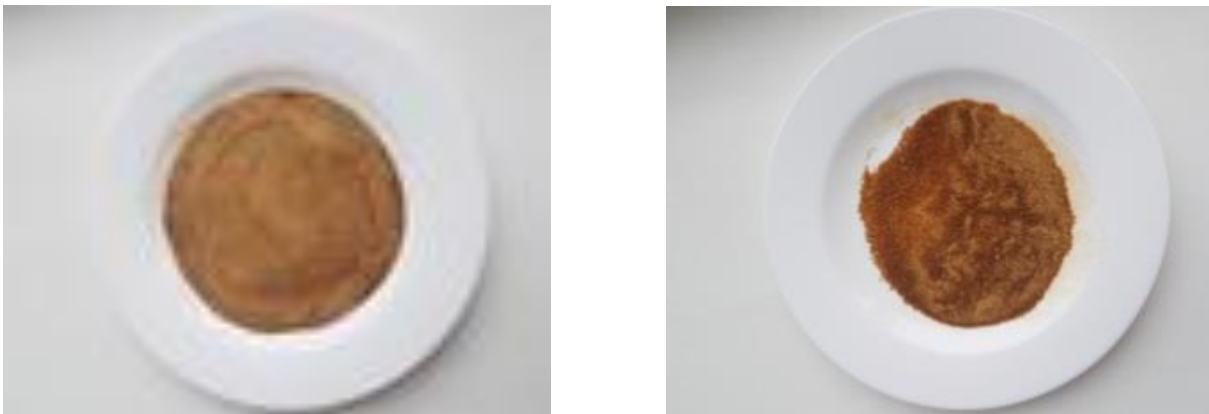


Рис. 4.3. Порошки соків бульб топінамбуру (ліворуч) і коренів лопуха (праворуч)

Дослідження клітин одержаного порошку за допомогою електронного мікроскопу (рис.4.4) показало, що клітини як топінамбуру, так і лопуха дуже

великі, але вельми бідні морфологічними структурами. Низька кількість таких структур є вузько специфічною для багатьох клітин, які спеціалізуються на виробленні великої кількості однієї речовини, тобто клітин з вузько специфічними властивостями (клітин картоплі, цукрового буряку, цикорію тощо). З фотографії видно, що в структурі порошку лопуху гранули інуліну мають суттєво більший розмір, ніж в структурі топінамбуру. На цьому ж рисунку видно більшу насиченість морфологічними структурами у порошку лопуха.

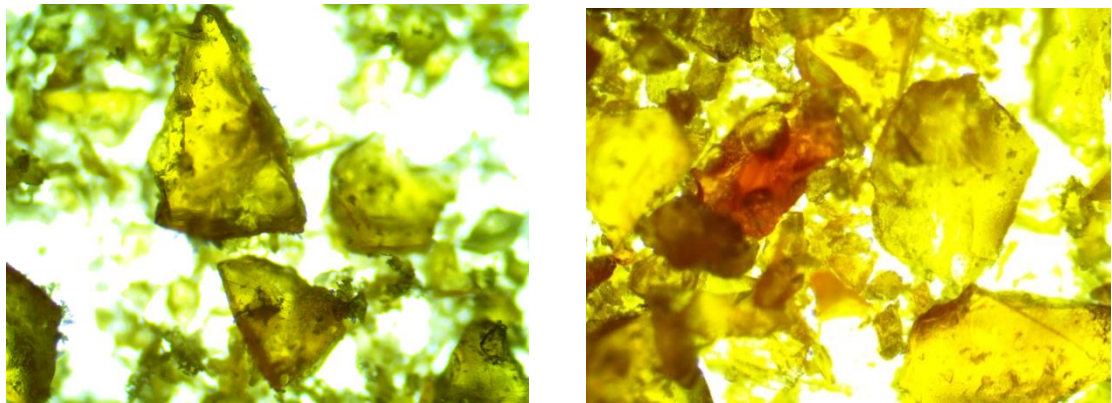


Рис. 4. 4. Загальний вигляд клітин порошку топінамбуру (ліворуч) і порошку лопуха (праворуч)

4.1.2. Розроблення технології отримання підсолоджувача на основі якону

Якон (*Polymnia sonchifolia*) – ще один представник родини Складноцвітих, близький родич топінамбуру (рис. 4.5 зліва). Основний ареал якона – це середні широти Південної Америки. Він уже масово вирощується в США, Європі, Японії, Ірані, Молдавії, Чехії і Узбекистані. Сільське господарство України теж давно зацікавилася цією культурою. В цілому можна відмітити, що якон досить пластична культура і вирощується на земній кулі в межах 40⁰ пд.ш. ... 45⁰ пн.ш.

Рослина має велике бульбове коріння схоже на батат зовнішнім виглядом (рис.4.5 справа), але воно має набагато солодший смак, який з'являється за певних обставин і є більш хрустким. Рослини надзвичайно витривалі і здатні рости при високій або низькій температурі. Якон зростає

висотою до двох метрів, має велике протилежно розміщене стрілоподібне листя з зазубреними краями, і кілька жовто-оранжевих квітів 3 см в діаметрі. Рослина відрізняється наявністю двох видів бульбового коріння, кореневища з центральними "вічками" для росту нових стебел, а також кілька їстівних коренів, які відходять від кореневища. Крихкі, від жовто-коричневого до фіолетового, плавно конічні коренеплоди є насправді їстівним корінням, що може бути до 40 см в довжину і важити до двох кілограмів. Коренеплоди є хрусткими, солодкими та соковитими.



Рис.4.5. Зовнішній вигляд і коренебульби якона (Київ, 2017 р.)

Більша частина кореневої біомаси складається з води, яка зазвичай перевищує 70% від свіжої маси. У зв'язку з високим вмістом води, енергетична цінність кореня низька. Бульбове коріння містить тільки 0,3-3,7% білка, але 70-80% сухої речовини складається з цукрів, в основному, фруктоолігосахаридів. Існує суттєва відмінність в біосинтезі фруктанів у бульбах топінамбуру і бульбо-коренях якону [242].

І в топінамбурі і в яконі є основних три ферменти:

1. Цукроза: цукрозо - фруктозилтрансфераза (ЦЦТ). Він є основним каталізатором процесу біосинтезу і саме він відповідає за початкову стадію синтезу фруктанів, каталізуючи переніс фруктозного залишку від однієї молекули цукрози до іншої. В даному випадку цукроза є і донором і акцептором фруктозильних залишків.

2. Фруктан:фруктан фруктозилтрансфераза (ФФТ) - ензим, який приймає участь в перерозподіленні фруктозильних залишків між ГФп і сахарозою. Результатом такого неодноразового трансфруктозилювання є утворення високомолекулярних фруктанів.

3. Фруктанекзогідролаза.

Однак, працюють вони по різному. В топінамбурі, як і в інших інуліноносних рослинах, на протязі всього періоду вегетації працює перших два ферменти, які забезпечують синтез фруктанів. І лише коли закінчується сезон росту підземних органів, запаси цукрози у них знижуються, синтез фруктанів припиняється, ЦЦТ активність швидко зникає і бульби і коріння входять у період відносного спокою. На протязі періоду «сплячки» фруктани піддаються поступовій деполімеризації, яка ініціюється гідролітичним вивільненням фруктозильного залишку під дією фруктанекзогідролази (ФЕГ). Цей ензим є специфічним для олігомерних і полімерних фруктанів і, фактично, не активний у відношенні цукрози.

Характерною особливістю якону є той факт, що всі три ферменти працюють одночасно на протязі всього періоду вегетації. Саме з цієї причини максимальна ступінь полімеризація фруктанів в складі якона не перевищує 12-14 одиниць. Крім того, після збору урожаю в країнах, з яких походить якон, його залишають на полях під пекучим сонцем на 10-14 днів. За цей період відбувається природний гідроліз фруктанів і бульби набувають солодкого смаку.

Солодкість якону обумовлена фруктозою, яка на 70% солодша за цукор, і не стимулює вироблення інсуліну і не викликає глікемічну реакцію. З цієї точки зору, сахариди якону – ідеальні підсолоджувачі для діабетиків – замість прямого введення в кровотік глюкози, фруктоза має більш повільний і більш повний процес метаболізму і не має негативного впливу на імунну систему.

У світі ця рослина відома досить давно і з неї вже виробляють деякі продукти, такі як солодкі скибочки повітряно-висушених бульб,

нерафінований сироп якону, який має консистенцію меду і може продаватися як дієтичний підсолоджувач, сік без додавання цукру, синтетичних барвників та консервантів, тільки з невеликими добавками вітаміну С тощо. Коріння якону служить джерелом сировини для виробництва солодких кондитерських виробів, ферментованих овочів та етанолу, також може бути використане в якості «чіпсів» в зневодненій формі.

Однак, якон цінується не лише своїм солодким смаком. Його цінують за його властивості пребіотика, що також має місце за рахунок наявності фруктанів, а за рахунок поліфенолів з переважанням хлорогенової кислоти, має антиоксидантні властивості.

Функціональні властивості бульб якону наведені на рис. 4.6.

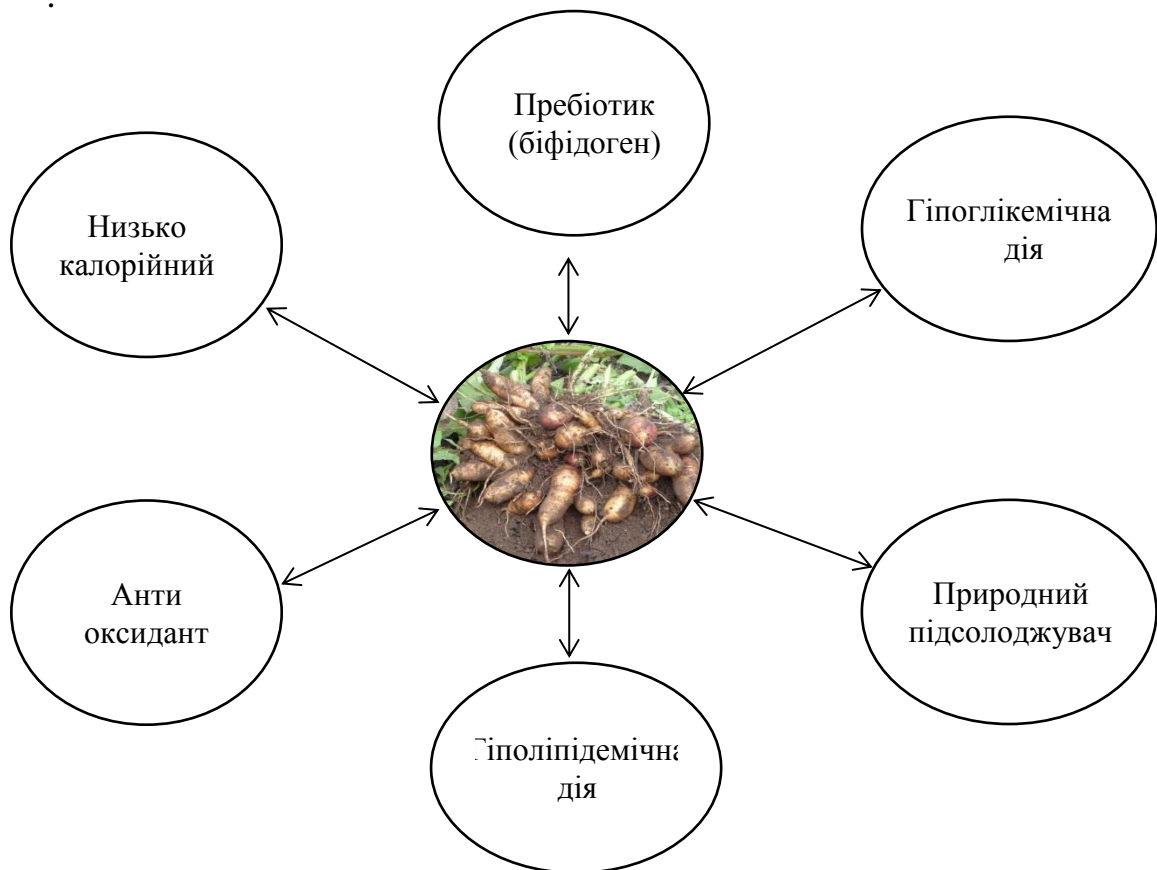


Рис. 4.6. Функціональні властивості бульбокочоренів якону

Бульби якону мають досить цінний мінеральний склад, найбільш цінними з яких є селен, а також солі калію, цинку.

В дослідженнях було використано 5 сортів якону зарубіжної селекції, а саме: Rojo Et Blanco, New Zealand, White, Morado, Late Red. Результати досліджень урожайності та вмісту бульбокоренів наведено в табл. 4.7.

Таблиця 4.7.

**Результати досліджень урожайності та характеристик коренебульб
якона різних сортів**

Сорти якону	Вага бульб	Вміст СР	Вміст фруктанів	pH соку
Rojo Et Blanco	237,7±29,8	14,7±0,5	24,61±3,1	6,71
New Zealand	188,1±25,4	13,90±0,4	31,14±3,0	6,64
White	221,5±26,7	12,9±0,4	25,93±2,8	6,59
Morado	224,8±29,1	15,1±0,5	27,48±2,9	6,78
Late Red	183,9±26,8	14,3±0,5	26,10±2,9	6,62

Амінокислотний склад. Приймаючи до уваги той факт, що кінцевою задачею нашого дослідження було одержання порошку із бульб якону, необхідно було дослідити які ще компоненти крім фруктанів входять до їх складу. Дослідження вмісту незамінних амінокислот 6 сортів якону наведено в табл. 4.8.

Дані таблиці 4.8. свідчать про те, що до складу всіх сортів якону входять майже всі незамінні амінокислоти крім метіоніну. Найбільш вираженою (найвищий вміст) є амінокислота аргінін. І хоча вона може синтезуватися в організмі самостійно з інших амінокислот, при певних захворюваннях, при дефіциті в харчуванні білку, а також в людей похилого віку її синтез різко знижується.

Вміст незамінних амінокислот в соці бульбо-коріння якону, мкг/мл

Сорт/амінокислота	Rojo Et Blanco	New Zealand	Morado	White	Late red	Із Таїланду
Аргінін	181,4	164,1	177,3	186,1	190,2	173,2
Валін	4,6	4,9	5,1	3,5	4,7	5,4
Ізолейцин	1,0	1,0	0,7	0,8	1,1	1,0
Лейцин	0,9	0,8	0,8	1,1	1,0	0,9
Лізин	4,6	5,1	4,8	3,9	4,1	5,3
Треонін	4,3	4,7	3,8	5,1	4,9	4,4
Триптофан	3,1	3,6	3,4	2,8	3,1	3,2
Фенілаланін	2,9	2,6	3,4	3,4	3,0	2,7

Аргінін є загальнозміцнюючим засобом для профілактики захворювань серцево-судинної системи, печінки. Покращує роботу серцево-судинної системи, печінки, центральної нервової системи і імунну функцію і амінокислота треонін. Ізолейцин сприяє зниженню ваги за рахунок зменшення апетиту і прискорення метаболізму, збільшує фізичну і психічну витривалість людини. Лейцин знижує рівень цукру в крові при цукровому діабеті, попереджує появу втоми. Фенілаланін пов'язаний з функцією щитовидної і надниркових залоз, а також є основою синтезу ендорфінів. Таким чином, амінокислотний склад бульб якону сприяє використанню цієї культури в оздоровчих продуктах. Відсутність метіоніну найкраще компенсувати, використовуючи якон у поєднанні з продуктами, що мають високий вміст цієї амінокислоти.

Для визначення оптимального часу переробки якона нами було досліджено накопичення сухих речовин і фруктанів з різним ступенем полімеризації (високомолекулярних і низькомолекулярних) протягом осінніх місяців. Дані цього дослідження наведені на рис. 4.7.

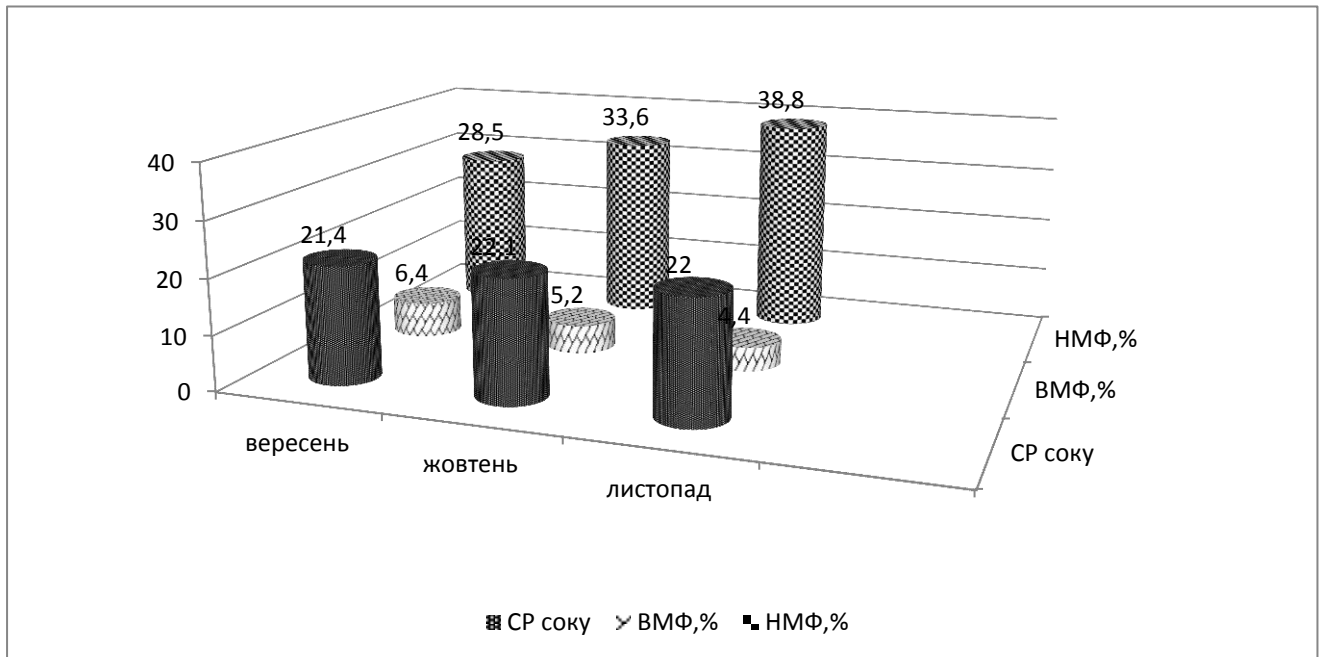


Рис.4.7. Дослідження динаміки вмісту сухих речовин і вуглеводного складу якону по місяцям.

Аналізуючи рисунок можна зробити висновок, що максимальне накопичення сухих речовин відбувається в жовтні місяці, тоді як в листопаді фіксується мінімальна кількість ВМФ і максимальна кількість низькомолекулярних фруктанів.

Приймаючи до уваги той факт, що нашим завданням є одержання порошку з максимальним вмістом солодких речовин, то оптимальним часом для копання бульб і переробки є листопад.

Наступним етапом нашого дослідження є процес гідролізу інуліну. В країнах з теплим кліматом цей процес здійснюють наступним чином: бульби викопують і залишають на полі під променями сонця на певний проміжок часу поки вони не стануть солодкими.

Однак, в наших кліматичних умовах збір урожаю бульб якону проводять лише в кінці осені і в цей час гідролізувати фруктани під дією сонячного проміння неможливо. Тому потрібно було створити умови для природного гідролізу фруктанів в бульбах якону і на їх основі розробити

технологію одержання природного підсолоджувача – сухого порошку із бульб якону.

Було протестовано декілька методів:

- Зберігання протягом 10 днів за температури 33-35 С
- Обробка ультрафіолетом на протязі 3-5 годин за температури 33 С
- Заморожування коренів.

Всі три методи привели до підвищення солодкості коренів, але 1-й і 3-й мали певні недоліки.

При використанні 1-го методу після тривалого зберігання шкірка коренебульб зморщилася, вони зів'яли і тому подальша очистка (відмивання) стала проблематичною. Крім того, необхідне спеціальне приміщення для зберігання великої кількості рослинної сировини, де можна було б підтримувати відповідну температуру.

Що стосується заморожування, то воно призводить до швидкого руйнування структури клітин коренів, а це викликає проблеми з подальшим сушінням.

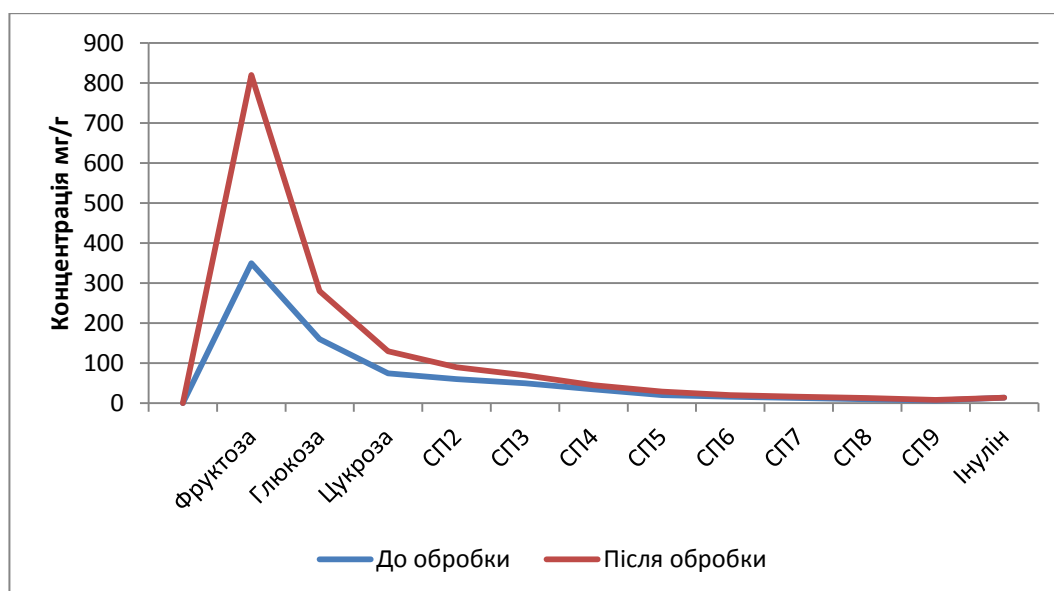


Рис. 4.8. Гель-хроматограма якону до і після обробки ультрафіолетом

Тому зупинилися на способі обробки ультрафіолетом. Дані проведеного дослідження (рис.4.8) свідчить про те, що кількість моноцукрів суттєво підвищилася, а це означає, що порошок буде солодким на смак. Незначна кількість сахарози робить можливим застосування цього порошку в продукції здорового та оздоровчого харчування, а наявність певної кількості фруктанів робить його корисним продуктом з пребіотичною активністю.

Таким чином, розроблена технологічна схема одержання порошку із коренебульб якону виглядає наступним чином (рис.4.9).

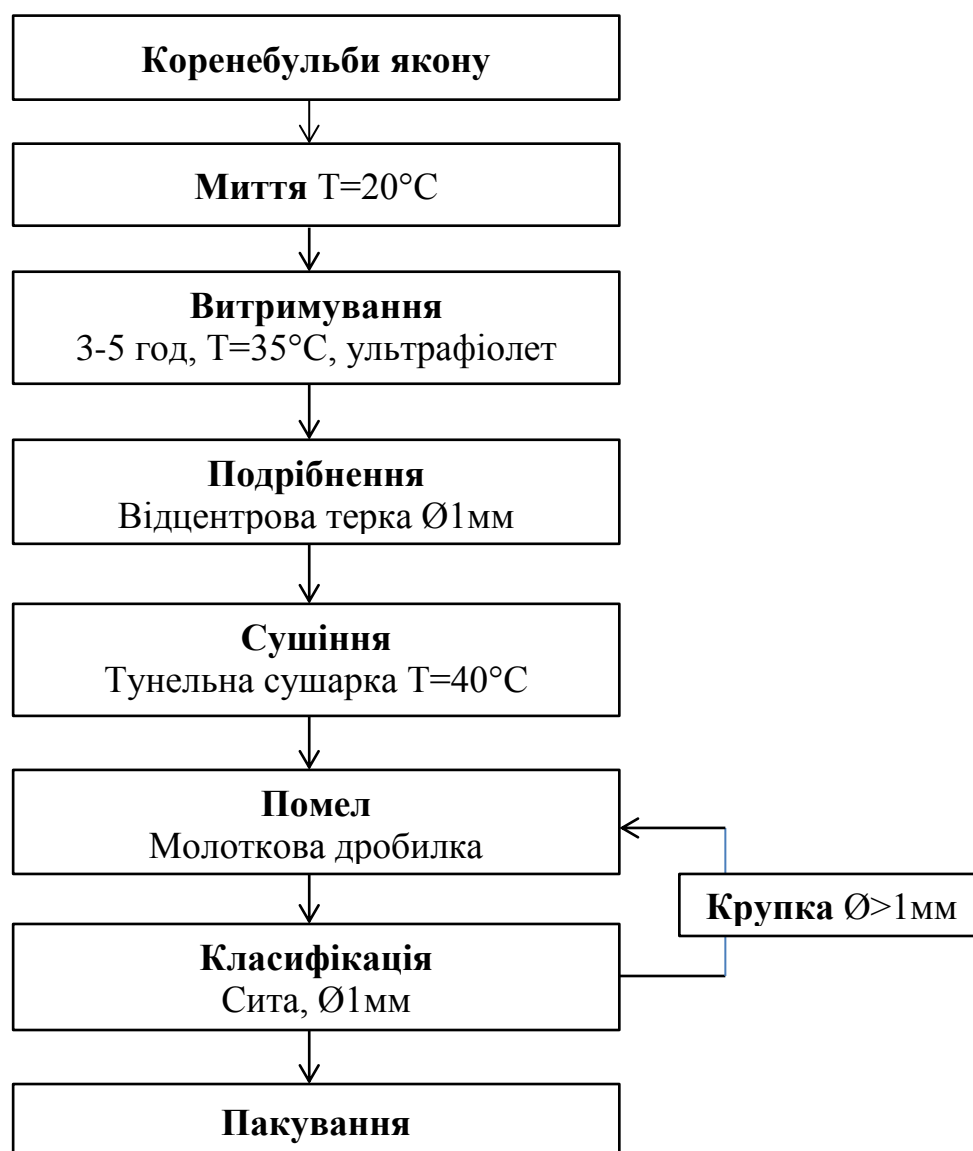


Рис.4.9. Технологічна схема одержання порошку із коренебульб якону.

4.1.3. Використання інуліну та соків інуліномістких рослин у виробництві масла та цукерок

Приймаючи до уваги екологічну ситуацію, що склалася в Україні в останні роки, актуальною є задача створення нових продуктів, збагачених за рахунок компонентів, що мають оздоровчий вплив на організм.

У зв'язку з цим особливий інтерес викликає виробництво кондитерських виробів, так як завдяки смаку, привабливості цукерки набули великої популярності не лише серед дітей, але й серед дорослих. В даний час існує досить великий асортимент цукерок, що різняться органолептичними, фізико-хімічними і структурно-механічними показниками, завдяки широкому спектру сировини, що використовується, різноманітним технологіям та обладнанню. Тому підбір асортименту для оцінки можливості використання інуліну в кондитерській промисловості зводився до технологій, що дають можливість максимально зберегти біологічні властивості інуліну як в процесі виробництва, так і в готовому продукті. Тобто підбиралися технології в яких до мінімуму зводилася можливість кислотного гідролізу та термічної деструкції. В лабораторних умовах було досліджено можливість використання інуліну у виробництві шоколаду, шоколадних цукерок та мармеладу. Основною задачею була розробка рецептури, вибір компонентів, їх пропорцій.

В результаті проведених лабораторних досліджень було вирішено в промислових умовах досліджувати використання інуліну в шоколаді та цукерках на праліновій основі, так як ці маси не містять вологи, що виключає можливість кислотного гідролізу, а процес виготовлення не потребує застосування високих температур.

Пралінові цукеркові маси є тонко диспергованими масами з ніжною структурою (тануть у роті); вони представлені сумішами, подрібненими до гомогенної консистенції, що включають в себе обжарені горіхи, змішані з цукровою пудрою, жиром та іншими компонентами [243].

Технологічна схема виробництва пралінових мас складається з наступних стадій:

1. Підготовка рецептурних компонентів.
2. Отримання рецептурної суміші.
3. Подрібнення суміші на вальцевому млині.
4. Перемішування
5. Темперування.

Одержання пралінової маси проводилося на основі какао-масла; інулін додавали на 2-1 стадії. З цією метою рецептурні компоненти зважувалися і загрузалися в меланжер, після змішування подавалися на подрібнення в млин. Дезінтегровану суміш загрузали в міксер і додавали решту жиру, після чого витримували 15-20 хвилин при температурі 36-40 С до утворення продукту з гомогенною структурою і консистенцією тіста. Потім пралінова маса подається в прийомний колектор трьохвальцевого млина з охолоджувальними лопатями. Цей процес дозволяє знизити температуру маси до такої, що необхідна на наступній стадії технологічного процесу - 24-28 С. Таке зниження температури потрібне для процесу формування і покращення якості кінцевого продукту. Отримана таким чином цукеркова маса подається на формовку. Сформовані корпуси цукерок подаються на охолодження при температурі повітря 8-10° С; час знаходження при такій температурі 7-8 хвилин. Охолоджені до 24-28 С корпуси подаються на глазурування, що проводиться темперованою шоколадною глазур'ю, яка має температуру 32° С, потім знову охолоджуються на протязі 5-6 хвилин при температурі повітря 8-10° С.

Доза інуліну розраховувалася із рекомендованої щоденної профілактичної норми і становила 10 г на кожні 100 г готового продукту. При цьому реального погіршення органолептичних чи смакових властивостей не спостерігалось. Розроблена рецептура (табл.4.9) була запропонована комітету по кондитерській промисловості.

Таблиця.4.9.

Цукерки "Інулінові"

Цукерки продовгуватої прямокутної форми. Всередині молочна помадка. Цукерки загорнуті. В 1 кг міститься не менше 70 штук загорнутих цукерок. Вологість 11 %.

Найменування сировини	% вміст сухих речовин	Витрати сировини			
		на 1 тону напівпродукту		На 1 тону кінцевого продукту	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура цукерок із напівпродукту на 1 тону					
Корпус	89,0	733,66	652,96	733,66	652,96
Шоколадна глазур	99,1	271,38	268,94	271,38	268,94
Всього		1005,04	921,90	1005,04	921,90
Вихід	91,73	1000,0	917,3	1000,0	917,3
Рецептура корпусу на 733,66 кг					
Молочна помадка	91,0	727,59	662,11	533,80	485,76
Какао терте	97,4	50,0	48,70	36,68	35,73
Масло	84,0	170,0	142,80	124,72	104,76
Інулін	94,0	60,0	56,40	44,02	41,38
Коньяк	-	30,0	-	22,0	-
Ванілін	-	0,4	-	0,29	-

Також інулін досліджувався як складовий компонент у виробництві шоколадних мас (табл.4.10, 4.11). Технологія виробництва шоколаду складається з наступних стадій:

1. Підбір компонентів робочої рецептури.
2. Відважування доз компонентів рецептури.
3. Змішування компонентів рецептури.
4. Темперування шоколадних мас.
5. Перемішування
6. Темперування шоколадних мас.
7. Формування.
8. Загортання і пакування.

Таблиця 4.10

Рецептура 1 шоколаду з інуліном.

Найменування сировини	% вміст сухих речовин	Загальні витрати сировини на 1 т кінцевого продукту, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукрова пудра	99,85	366,0	365,5
Шоколадна глазур	99,1	253,5	251,2
Кондитерський жир	99,7	155,4	154,9
Какао терте	95,0	20,9	19,9
Горіхи жарені подрібнені	97,5	73,3	71,5
Інулін	94,0	106,4	100,0
Ванільна есенція	-	0,45	-
Сухе молоко	96,0	53,0	50,9
Всього		1028,95	1013,9
Вихід	98,65	1000	986,5

Таблиця 4.11

Рецептура 2 шоколаду з інуліном.

Звичайний шоколад з добавками.

Випускається завернутим в плитки прямокутної форми по 100 г.

Найменування сировини	% вміст сухих речовин	Витрати сировини			
		на 1 тону напівпродукту		На 1 тону кінцевого продукту	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукрова пудра	99,85	382,8	382,23	385,0	384,4
Какао терте	97,8	139,19	136,13	140,0	136,9
Какао-масло	100,0	218,76	218,76	220,0	220,0
Сухе молоко	96,0	67,65	64,93	68,0	65,3
Сухі вершки	96,0	99,44	95,46	100,0	96,0
Інулін	94,0	99,44	93,47	100,0	94,0
Соево-фосфатидний концентрат	99,0	4,0	3,98	4,0	4,0
Ванільна есенція	-	1,0	-	1,0	-
Всього		1012,3	995,0	1018,0	1000,6
Загальний вихід	98,5	1000,0	985,0	1000,0	985,0

Жирність 35,4 %

Введення інуліну у процес відбувалося на третій стадії (в меланжері). Компоненти рецептури загрузалися в наступному порядку:

- а) какао-вела;
- б) цукрова пудра;
- в) сухе молоко;
- г) сухі вершки;
- д) інулін

Нагріте какао-масло додавали поетапно з утворенням однорідної маси з температурою 40-45 С, що має консистенцію тіста і загальний вміст жиру 26-30 %.

Залишок какао-масла, соєвий фосфоліпідний концентрат і смакові агенти додавали на наступних стадіях.

Подрібнення суміші відбувалося на швидкісному 5-лопатевому млині. Після дезінтеграції суміш являла собою сухий порошок їх ступенем помолу не менш ніж 92 %. Потім порошкоподібна маса змішувалася із другою порцією какао-масла, температура маси при цьому підвищувалася до 65° С. Кінцева шоколадна маса відфільтровувалася через сито з розміром ячеек 2 мм і темперувалася при температурі 28-30° С, після чого подавалася на формовку.

Крім того була розроблена рецептура молочної помадки з додаванням інуліну (табл. 4.12).

За основу була взята традиційна технологія одержання масла, однак 3 % вершків було замінено на сухий сік топінамбуру.

Досліджували зразки масла з соком топінамбуру та контрольного без добавок. Проводили дослідження свіжовиробленого масла та в процесі його зберігання (табл. 4.13).

Таблиця 4.12.

Рецептура напівпродукту - молочної помадки на 533,80 кг

Найменування сировини	% вміст сухих речовин	Витрати сировини			
		на 1 тону напівпродукту		На 1 тону кінцевого продукту	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	743,13	742,02	396,70	396,10
Сироп	78,0	93,90	73,24	50,12	39,09
Згущене молоко	74,0	139,19	103,0	74,30	54,98
Всього		976,2	918,26	521,12	490,11
Загальний вихід	91,0	1000,0	910,0	533,80	485,76
Найменування сировини	% вміст сухих речовин	Витрати сировини			
		на 1 тону напівпродукту		На 1 тону кінцевого продукту	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	271,38	268,94	273,6	271,1
Цукор-пісок	99,85	396,70	396,10	399,9	399,3
Сироп	78,0	50,12	39,09	50,5	39,4
Згущене молоко	74,0	74,30	54,98	74,9	55,4
Масло	84,0	124,72	104,76	125,7	105,6
Какао терте	97,4	36,68	35,73	37,0	36,0
Інулін	94,0	44,02	41,38	44,4	41,7
Коньяк	-	22,0	-	22,2	-
Ванілін	-	0,29	-	0,3	-
Всього		1020,2	940,98	1028,5	948,5
Загальний вихід	91,73	1000,0	917,3	1000,0	917,3
Всього		1037,99	910,01	761,51	667,63
Вихід	89,0	1000,0	890,0	733,66	652,96

Таблиця 4.13.

Фізико-хімічні показники масла

Зразок	Волога, %	Кислотність, $^{\circ}\text{K}$	Пероксидне число, мл 0,01 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Термостійкість Кт	Проба на бродіння
Контроль	25	0,69	0,099	0,74	Рівний згусток
Контроль 6 місяців зберігання при -18°C	25	0,62	0,095	0,74	Рівний згусток
Зразок з ССТ	25	0,99	0,115	0,79	Рівний згусток
Зразок з ССТ через 6 місяців зберігання при -18°C	25	0,64	0,103	0,79	Рівний згусток

Встановлено, що додавання інуліну гальмує ріст кислотності плазми вершкового масла. Так, кислотність плазми контрольного масла в процесі зберігання при 5°C на протязі двох місяців збільшувалась в 1,4 рази, а масла з інуліном практично не змінювалась. В процесі зберігання контрольного масла при -18°C на протязі 6 місяців кислотність плазми поступово збільшувалась, в той же час в маслі з інуліном залишалась без змін.

Термостійкість контрольного масла і масла з інуліном були однаковими. Ступінь відновлення структури контрольного масла становила 73,5 %, масла з інуліном 92% [244].

Визначення констант молочного жиру, виділеного із досліджуваних зразків масла в процесі його зберігання, показали, що добавка інуліну гальмує окислювальні процеси жирової фази масла.

Також дані таблиці свідчать про те, що в маслі з інуліном перекисне число жиру росте повільніше, ніж в контрольному маслі. Різниця в величині перекисного числа цих видів масла збільшується із збільшенням терміну зберігання.

Досліджено здатність масла з інуліном зберігатися при різних температурах, а саме при 5°C і -18°C та мікробіологічні показники масла в процесі зберігання. Дані цього дослідження наведені в розділі 5.

4.2. Технології одержання солі, цукрів, цукрових сиропів та фруктанів з підвищеним вмістом БАР.

Завданням цього дослідження було одержання продукції з підвищеним вмістом БАР на основі рафінованих інгредієнтів, а саме цукру, солі, фруктанів.

4.2.1. Одержання солі з модифікованим співвідношенням натрію і калію та збагаченої біологічно активними речовинами.

Актуальна задача сьогодення – зниження кількості натрію, що входить до складу солі і одночасне підвищення вмісту калію.

Першочерговим завданням даного дослідження є підбір рослинної сировини з високим вмістом калію або співвідношенням калій: натрій. Крім вмісту калію і натрію, приймали до уваги і вміст інших мінеральних речовин, а саме цинку і селену [245]. Аналізували сировину, яка в той чи інший час використовувалася в якості замінику солі (селера, пастернак, часник, чабрець тощо), а також сировину, яка може надати солі покращених органолептичних характеристик (запах, смак, колір).

Результати даного дослідження наведено в табл. 4.14.

Як видно із табл. 4.14. найвищий індекс K/Na серед коріння та трав виявлений у пастернаку – 132,2, далі йде петрушка 69,25, селера має досить невисокий індекс – 4,3, однак до її складу входить біологічно активний натрій, який підтримує кальцій в розчиненому стані, що стосується часнику, то незважаючи на його індекс 1, раніше його досить часто використовували в якості замінику солі. Таким чином, до складу солі «Запашна» ми відібрали наступні компоненти: пастернак, селера, петрушка і часник.

Така сіль може бути використана для приготування різноманітних супів, бульйонів, м'ясних страв, соусів і т.д.

Таблиця 4.14.

Вміст мінералів в потенційній сировині для збагачення солі

Культура	Вміст мінералів в 100 г сировини				
	K, мг	Na, мг	K/Na	Zn, мг	Se, мкг
<i>Коріння та трави</i>					
Селера (корінь)	430	100	4,3	0,33	0,7
Селера (зелень)	260	80	3,25	0,1	0,4
Пастернак	529	4	132,2	0,59	
Часник	17	17	1	1,16	14,2
Петрушка	554	8,0	69,25	1,07	0,1
Чабрець	609	9,0	67,7	1,8	
Кріп	738	61	12,1	0,9	
Шпинат	558,0	79,0	7,06	0,5	1,0
Коріандр	521	46	11,3	0,5	0,9
Хрін	579	100	5,8		
Розмарин	668	26	25,7	0,9	
<i>Перці</i>					
Халапеньйо	248	3	82,7	0,14	4
Чілі зелений гострий	340	7	48,6	0,3	0,5
Чілі червоний гострий	322	9	35,8	0,26	0,5
<i>Гриби</i>					
Шампінйони	318	5,0	63,6	0,5	9,3
Лисички	506	9,0	56,2	0,7	2,2
Шіїтаке (сушені)	1534	13	118	7,66	46,1
Гриби білі	468	6	78	9,3	0,33
Ламінарія	8083	4330	1,8	10,2	5,8

Серед грибів були відібрані: шіїтаке (індекс 118), білі (індекс 78) і шампінйони – 63,6. Саме вони стали складовими солі «Грибна».

Перець «Халапеньйо». Халапеньйо є одним із найпопулярніших сортів знаменитого перцю чілі. Він надає стравам пікантного смаку. До

складу перцю халапеньйо входить багато вітамінів - А, В2, В6, С, Е і Р, каротин, ефірні олії, піперидин, капсорубін, капсантін і хавіцін.

Зелений перець чілі не такий пекучий, як червоний, до його складу входять в значній кількості вітамін С і капсаїцин. Пекучий зелений стручковий перець позитивно впливає на систему травлення, ефективно вбиває інфекції ротової порожнини, сприяє позбавленню від кишкових розладів і отруєнь. Він може надати допомогу при больових симптомах різного характеру, в т.ч. при запаленнях суглобів, полегшити симптоми артриту і невралгії.

Особливо пекучий зелений плід буде корисний тим, хто бореться із зайвою вагою. За рахунок свого складу гострий перець підвищує температуру тіла, тим самим сприяючи розщепленню жирових відкладень.

В результаті створення модельних харчових композицій і регулювання технічних і органолептичних показників було розроблено три рецептури солі (табл.4.15).

Таблиця 4.15.

Компонентний склад солей в розрахунку на 100 кг сухого продукту

Сіль «Запашна»		Сіль «Грибна»		Сіль «Перцева»	
Сіль	80	Сіль	82	Сіль	75
Селера	40	Білі гриби	40	Перець	30
Пастернак	25	Шампінь-йони	62,5	Халапеньйо	
Часник	15	Шійтаке	60	Перець чілі	25
Петрушка	40			зелений	
				Перець чілі	25
				червоний	

Для досягнення гомогенності системи дотримувались принципу забезпечення дифузійних процесів в системі сировина – кристал солі і процесів адсорбування речовин соку рослини на поверхні кристалу без його розчинення.

Таким чином, кількість рослинної сировини для одержання збагачених солей обумовлена кількістю вологи, яка забезпечує дифузійні процеси, але не призводить до розчинення кристалів.

Схематично технологічна схема одержання збагачених солей наведена на рис.4.11.

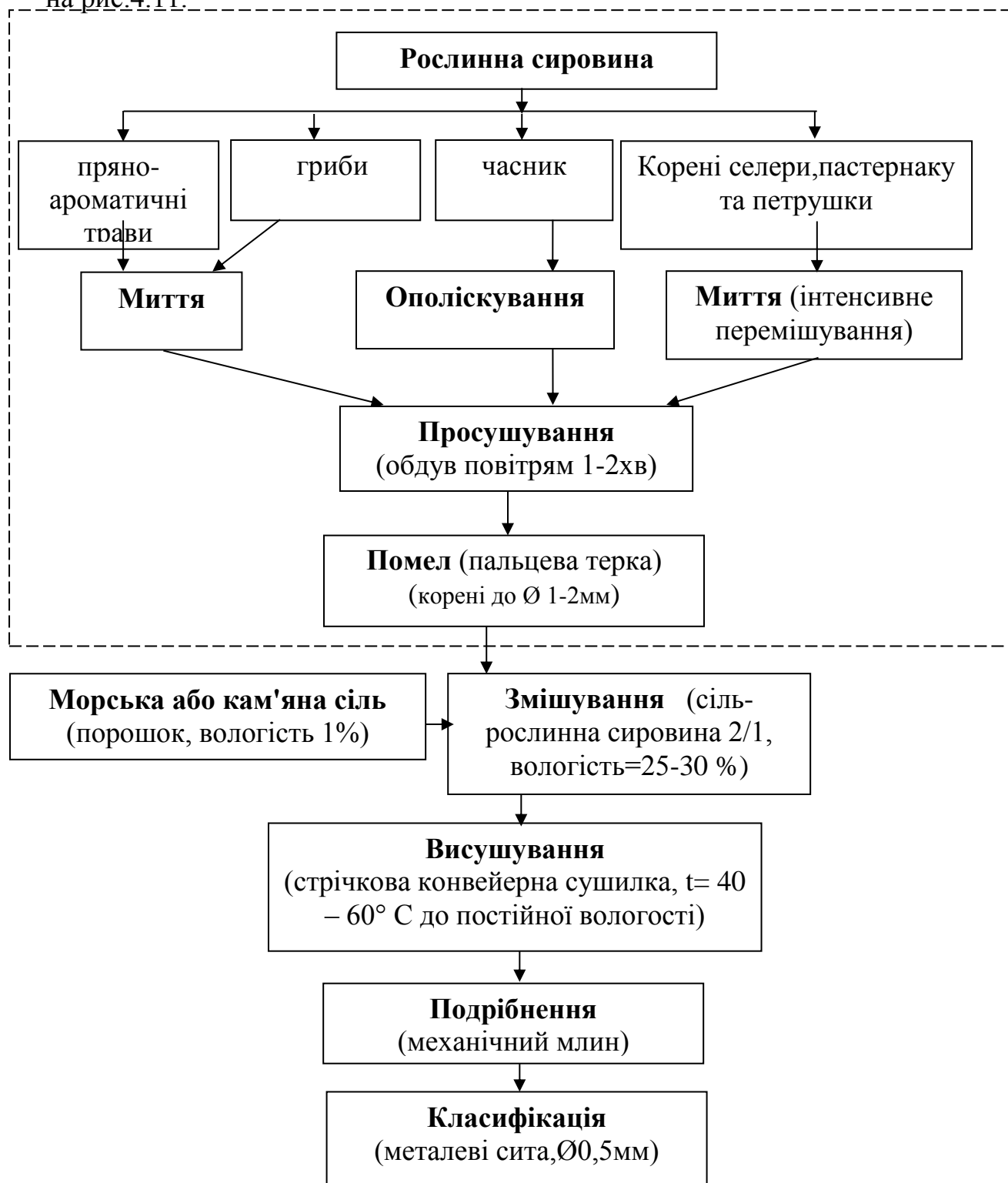


Рис.4.11. Технологічна схема одержання солі з підвищеним вмістом БАР

Технологічний процес виробництва солі збагаченої біологічно активними речовинами рослинного походження складається із слідуючих операцій:

- миття пряно-ароматичної сировини, грибів чи перцю в безперервно діючій мийній машині;
- очистка часнику в машині для очистки часнику з процесом сепарації (відділення зубців часнику від цільної головки);
- подрібнення пряно-ароматичної сировини, грибів і перцю на різальних машинах, подрібнювачах, безперервно діючій механічній центробіжній терці;
- зважування компонентів згідно рецептурам з урахуванням масової частки вологи;
- змішування подрібненої сировини з заданою кількістю солі в змішувачі до однорідного стану;
- висушування суміші на стрічкових конвейерних сушилках;
- подрібнення сухої суміші на млині;
- просіювання суміші для одержання кристалів солі потрібної крупності;
- контроль якості;
- пакування;
- маркування;
- приймання;
- зберігання і транспортування.

Сіль «Запашна» найкраще підходить до приготування м'ясних страв, супів, підлив, бульйонів, паштетів, хлібо-булочних виробів і т.д.

Сіль «Грибна» може бути використана для приготування страв з ароматом грибів – супів, бульйонів, соусів, паштетів, начинок тощо.

Сіль «Перцева» призначена для приготування м'ясних страв, сирів, піци, різних салатів, супів і рагу, різноманітних соусів, закусок і пікантних спецій.

4.2.2. Розроблення технологій одержання цукрів, цукрової пудри та збагачених фруктанів з використанням пряно-ароматичної та ягідної сировини

В якості компонентів, що збагачують склад цукру та підвищують його біологічну цінність в даному проекті вибрана рослинна сировина, що містить функціональні інгредієнти або так звані мінорні фізіологічно активні речовини, необхідні організму в малих кількостях; вони беруть участь у засвоєнні енергії, регуляції функцій і здійсненні процесів росту й розвитку організму.

Особливу увагу викликають також рослинні інгредієнти, які наряду з досить вираженими функціональними властивостями можуть також поліпшувати якість традиційних харчових продуктів, а саме природні ароматизатори, барвники, стабілізатори, консерватори і т.д.

Для підбору такої сировини з високим вмістом біологічно активних речовин нами проведена оцінка ягід та пряно-ароматичних рослин, які мають потенціал для використання в кондитерських виробках та десертних продуктах, тобто не погіршують смак цукру. До уваги приймалися компоненти, які мають позитивний вплив на вуглеводний та ліпідний обмін речовин в організмі людини, а саме вміст калію, цинку, магнію, селену, каротину, вітаміну С, РР. Дані такої оцінки наведені в табл.4.15.

Встановлено, що серед ягідно-плодової сировини самий високий потенціал для збагачення цукру мають малина, смородина чорна, ожина, шипшина, лохина. Приймаючи до уваги той факт, що останнім часом на ринку маємо досить високий попит саме на органічну продукцію, ягоди смородини не приймалися до уваги, так як саме ця ягода в більшості випадків вирощується з застосуванням хімікатів, що використовуються для запобігання цілого ряду бактеріальних та грибкових захворювань цієї рослини.

Таблиця. 4.15.

Хімічний склад перспективної рослинної сировини для збагачення цукру.

Культура	Вітаміни,мг			Мікро- та макроелементи,мг						
	Карот.	C	PP	Ca	Mg	K	Fe	Zn	Cr,мкг	Se,мкг
Ягідна сировина										
Малина	0,012	26,2	0,6	25	22	151	0,69	0,42	0,8	0,2
Смородина чорна	0,1	200	0,4	36	31	350	1,3	0,13	0,8	-
Смородина червона	0,025	41	0,1	33	13	375	1	0,23	0,2	0,6
Шипшина	2,6	650	0,7	28	8	23	1,3	0,25	0	-
Ожина	0,12	21	0,65	29	20	162	0,62	0,53	0	0,4
Суниця	0,03	60	0,4	40	18	161	1,2	0,1	0	-
Обліпіха	1,5	200	0,5	22	30	193	1,4	0,01	490,0	0,97
Лохина		20	0,4	16	7	51	0,8	0	0	0
Чорниця	0,03	10	0,4	16	6	51	0,7	0,16	1,5	0,1
Барбарис		28,5		45	9	267	26	0	0	0
Спеції										
Кориця										
Імбир	-	5	0,75	18	43	415	0,6	0,34	0	0,7
Плоди										
Кокос	-	3,3	-	14	32	356	2,4	1,1	0	10,1
Лайм	0,3	29,1		33,0	6,0	102	0,6	0,1	0	0,4
Лимон										
Пряно-ароматичні трави										
М'ята	212	31,8	1,7	243	80	569	5,08	1,1	0	-
Шавлія	3,4	32,4		28,1	428,0	1070	28,1	0,97	0	3,7

Дослідження фізико-хімічних властивостей сировини [246-247], вплив на функціонально-технологічні та органолептичні показники, формалізація вимог до складу і властивостей збагаченого цукру, а також модельні харчові композиції показали, що найбільш підходящою ягідною сировиною для збагачення цукру є сировина, що має кисло-солодкий смак, а саме малина, шипшина, барбарис, калина.

Серед плодових за органолептичними показниками найкраще себе зарекомендували лайм та лимон.

Серед пряно-ароматичної сировини найкращі показники були виявлені у листя м'яти (вміст магнію, калію, цинку і каротину) і корені імбиру (калій, магній, селен).

Для одержання цукру з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин суттєве значення має технологія підготовки рослинної сировини, так як саме завдяки їй визначається якість кінцевого продукту.

Особливості підготовки сировини.

Листя пряно-ароматичних рослин (ПАР).

Приймаючи до уваги необхідність максимального збереження комплексу біологічно активних речовин було оцінено декілька способів підготовки рослинної сировини:

- подрібнення;
- водний екстракт;
- паровий екстракт (гідролат);
- водно-спиртовий екстракт.

В результаті було встановлено, що всі види екстракції потребують суттєвих затрат часу і енергії, причому в випадку парового екстракту кінцевий продукт має прозорий колір, у випадку водного екстракту – коричнево-зелений колір, а водно-спиртова екстракція хоч і забезпечує екстракт зеленого кольору, але потребує затрат спирту і енергії на його відгонку.

Тому максимально доцільним у нашому випадку вважаємо застосування процесу подрібнення свіжого листя пряно-ароматичних рослин, ягідної та плодової сировини та сушених спецій в основному технологічному процесі.

Підготовка до переробки пряно-ароматичної сировини виглядає таким чином : різані стебла м'яти (шавлії, вербени лимонної) перебирають, відділяють листя, видаляють пошкоджені і уражені. Зважене листя відмивають в безперервно діючій миючій машині з одночасним відділенням легких домішок (трави, часточок стебла тощо). Далі листя злегка просушують.

Подрібнення (помел) здійснюють в механічній, центробіжній безперервно діючій терці. На виході отримуємо кашкоподібну рівномірну

масу світло- або темно зеленого кольору (залежно від кольору вихідної сировини, який залежить від сорту м'яти чи шавлії). Отримана кашка не повинна містити шматочків розміром більше 1-2 мм.

Коріння імбиру.

Приймаючи до уваги, що шкірка на коренях імбиру досить жорстка, для таких продуктів, як збагачений цукор необхідно попередньо цю шкірку видалити. Для цього проводять ошпарювання коренів, а потім відділення шкірки. На подальшій стадії здійснюють грубе подрібнення коріння імбиру до шматочків розміром, що не перевищують 20-25 мм.

Ягідна сировина.

Ягоди малини, суниці, смородини, ожини, калини, обліпихи тощо після транспортування до місця переробки необхідно перебрати, видалити пошкоджені.

Плодова сировина.

При використанні плодів цитрусових культур (лимон, лайм) плоди миють гарячою водою для видалення залишків речовин, що використовувалися для обробки при транспортуванні. Якщо в структурі цукру шматочки шкірочки не передбачаються, то шкірка повністю очищається.

На рис 4.12 наведена технологічна схема одержання збагаченої цукрової пудри.

Попередньо підготовлена сировину просушують і перемелюють на пальцевій терці до отримання кашки з розміром часточок, що не перевищують 1-2 мм. Одержана маса протирається через металеві сита і змішується із цукром до отримання однорідної маси.

Отриману суміш витримують декілька хвилин при температурі 20-25° С для закінчення процесів дифузії компонентів рослинної сировини в цукор. Важливою особливістю даного процесу є запобігання розчиненню кристалів цукру. Це забезпечує отримання однорідних, повністю забарвлених кристалів збагаченого цукру.

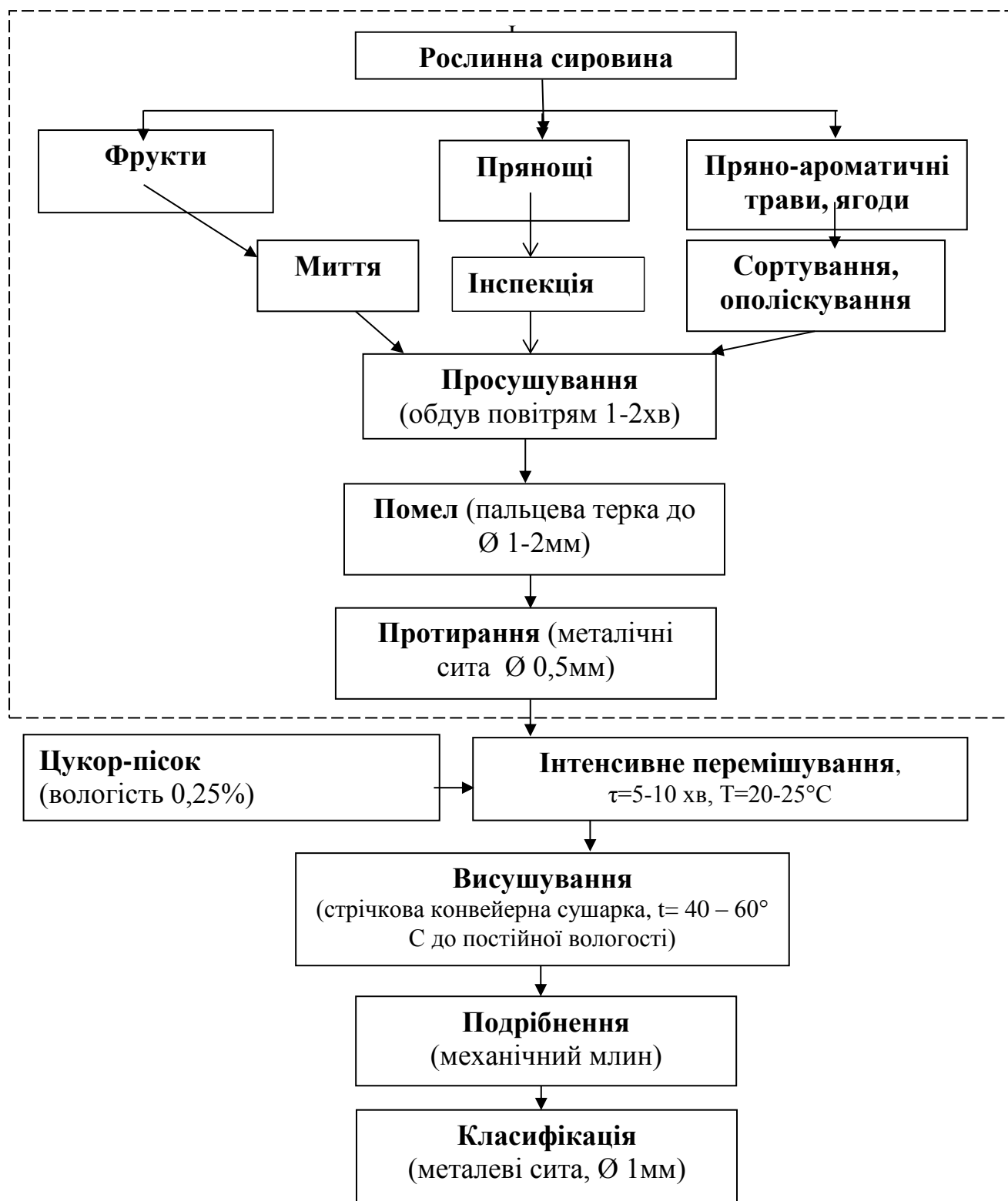


Рис.4.12. Технологічна схема одержання цукрової пудри з підвищеною біологічною цінністю.

Отриману масу висушують при температурі 40-60° С для запобігання руйнування біологічно активних речовин рослинної сировини під впливом високої температури. Сушіння проводять на стрічково-конвеєрній сушарці.

Для одержання цукрової пудри висушений продукт подрібнюють на пальцевій дробарці до однорідної порошкоподібної маси і класифікують на металевих ситах з діаметром 1 мм.

Основним продуктом, одержаним за даною технологічною схемою є цукрова пудра, так як продукт, одержаний після сушіння не має такої ж сипучості як у білого цукру-піску. Тому для промислового застосування саме цей продукт є найбільш оптимальним.

Для одержання сувенірної продукції (рис. 4.13) розроблена технологічна схема, яка на стадії підготовки сировини є подібною до схеми, наведеною на рис. 4.12. до стадії перемішування з цукром, після цього готова цукрова маса подається на формування в металеві (рафінадні) або силіконові форми. Після формування заповнені форми подаються на сушіння (стрічково-конвеєрна сушарка, $t = 40 - 60^{\circ} \text{C}$). Процес триває до постійної вологості.



Рис. 4.13. Сувенірний цукор, збагачений: зліва направо верхній ряд: малиною, калиною, мятою, середній ряд: чорною смородиною, лимоном, нижній ряд: імбиром, обліпихою, ожиною

Після цього цукрові кубики чи інші вироби виймаються із форм і ще витримуються в умовах сушарки 30-45 хв (в залежності від виду рослинної сировини) для повного видалення міжкристальної рідини та завершення процесу кристалізації цукру. Далі продукція пакується і маркується. Схематично технологічна схема представлена на рис. 4.14.

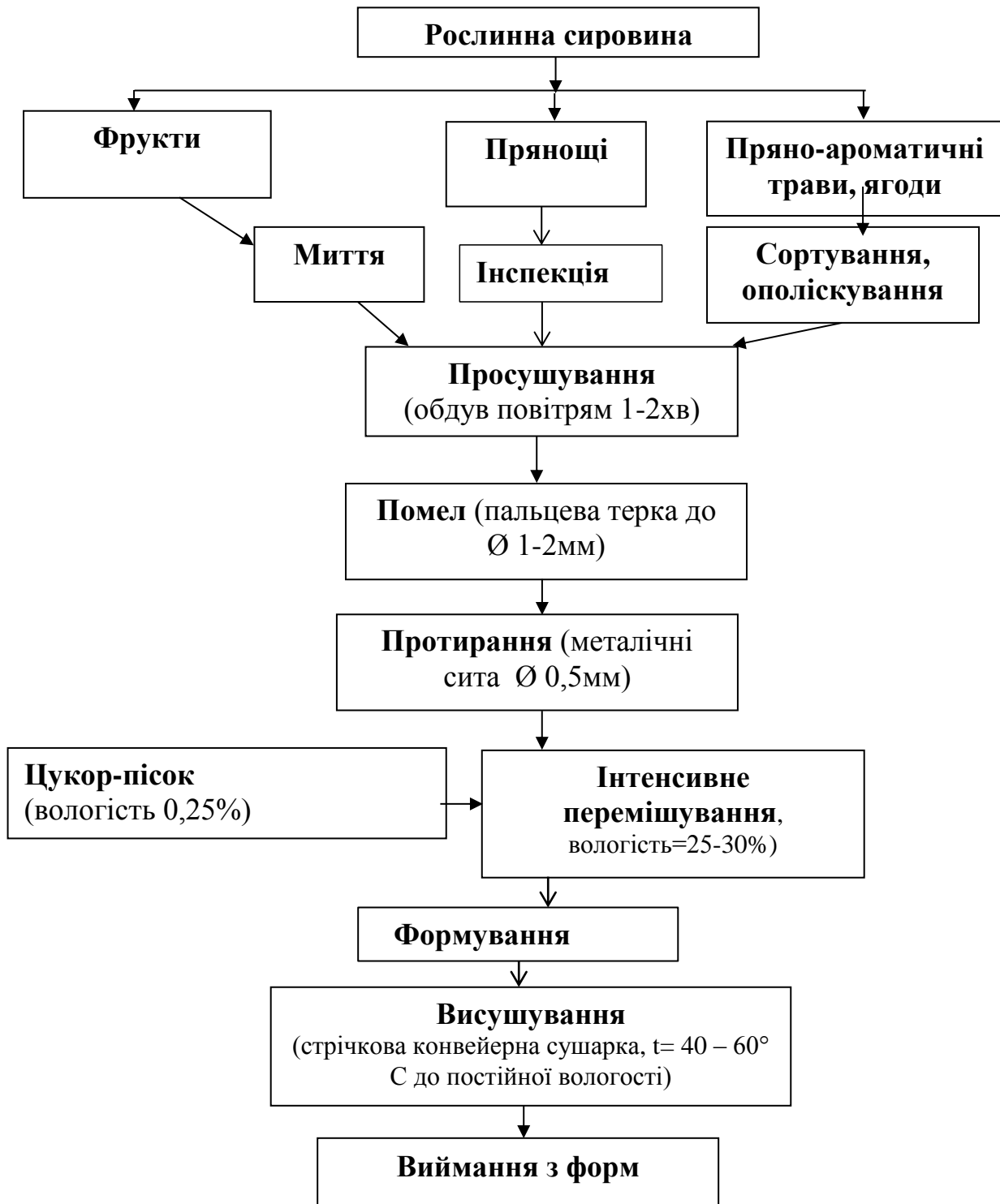


Рис. 4.14. Технологічна схема одержання сувенірного цукру

Збагачені фруктани.

Окремі види ягід, плодів та овочів значно відрізняються між собою якісним і кількісним складом хімічних речовин, які входять до їх складу. Однак всі вони характеризуються незначним вмістом сухих речовин і, відповідно, високою кількістю води, що і визначає їх поведінку при зберіганні та обробці [246]. В плодах і ягодах міститься 10-20% сухих речовин, а в овочах - 5-10 %. Вміст води в різних овочах і плодах різний і коливається від 75 до 95 %.

Важлива роль води в процесах життєдіяльності обумовлена її особливими фізико-хімічними властивостями. Однією із характерних особливостей молекули води є її полярність, тобто несиметричне розміщення в ній електричних зарядів: кисневий кінець молекули несе негативний заряд, а водневий - позитивний. Завдяки цьому молекула води має здатність притягувати іони багатьох сполук і руйнувати їх кристалічну структуру, чим пояснюється здатність води розчиняти багато речовин. Так як у клітині всі основні речовини знаходяться у водному розчині, більшість реакцій, що протікає в ній можливі лише у присутності води. Таким чином, вода являє собою те середовище, в якій здійснюються біохімічні процеси живих організмів.

Під дією води у всіх живих об'єктах відбувається реакція гідролізу - розщеплення складних органічних речовин на простіші сполуки. Крім того, вода приймає участь в реакціях гідратації, тобто відбувається приєднання води до хімічної речовини без її розкладення (набухання крохмалю).

Великий вміст води в тканинах живих організмів обумовлює високу активність ферментів і, як результат, інтенсивність біохімічних процесів. При низькому вмісті води активність ферментів сильно подавляється, що широко використовується для консервування плодів і овочів (висушування, заморожування і т.д.). Наявність в плодах і овочах білкових і пектинових речовин, які здатні зв'язувати велику кількість води, дозволяє зберегти форму і структуру цих плодів і овочів.

При зберіганні плодів і овочів відбувається випаровування води, яке викликає в'янення тканин, а це, в свою чергу, посилює процеси розпаду органічних речовин, що містяться в клітині, збільшує витрати їх на дихання, а також порушується енергетичний баланс. В результаті цього знижується стійкість плодів та овочів до ураження мікроорганізмами.

Таким чином свіжі ягоди з набором цінних компонентів можуть зберігатися досить недовгий час. Найбільш же актуальним з точки зору медицини є вживання вітамінних препаратів наприкінці зими та на початку весни, коли запас власних вітамінів в організмі людини різко зменшується. Тому необхідно тим чи іншим чином зберегти ці компоненти.

Традиційно, для довготривалого вживання плодово-ягідної сировини використовували консервування і висушування. Але усі ці методи передбачають нерідко довготривалу теплову обробку, що приводить до різкого зменшення біологічно активних речовин у порівнянні з вихідною сировиною. Так, наприклад у сухофруктах залишається лише 5 % вітаміна С у порівнянні із його початковим вмістом у свіжій рослинній сировині.

Тому пошук нових методів збереження природних біологічно активних компонентів рослинних клітин плодів та овочів є надзвичайно актуальним.

І в цьому випадку досить цінними можуть виявитися деякі фізико-хімічні властивості низько-молекулярних інулінів, а саме здатність до водопоглинання, желювання і утворення пін при кімнатних температурах.

Ми пропонуємо в якості наповнювача використовувати низькомолекулярний інулін або порошок, одержаний із коренебульб якону [249-255]. Його використання супроводжується цілим рядом переваг у порівнянні з іншими наповнювачами:

- дієтичний продукт;
- некаріогенний;
- безпечний для діабетиків;
- має досить високу водопоглинальну здатність;
- добре змішується з жирами.

Крім вищенаведених факторів досить суттєвим є те, що більшість біологічно активних речовин всмоктується в кров у тонкому кишечнику. При проходженні через верхній відділ шлунково-кишкового тракту вони частково руйнуються під дією ферментів. Інулін практично не піддається дії ферментів травлення і тому у таких кон'югатах служить протектором інших речовин і, виконуючи функції носія доставляє їх у тонкий кишечник практично неушкодженими. Крім того, біологічна активність самого інуліну дуже часто поєднується із активністю компонентів рослинної сировини (регулювання обміну речовин, покращення роботи кишечника, імуностимулююча дія), що призводить до синергізму або, навіть, потенціювання дії.

Варто зазначити, що із даних літератури відомо, що інуліни покращують біозасвоєння вітамінів та багатьох мікро- та макроелементів у організмі.

Що стосується аспектів засвоєння, то відомо, що плодово-овочева сировина містить велику кількість фітинової кислоти, яка зв'язуючись в організмі із мінералами кальцієм, магнієм і цинком, досить суттєво знижує їх засвоєння організмом. Однак, встановлено, що інулін має здатність нівелювати цей ефект за рахунок бактеріального гідролізу фітинової кислоти.

Таким чином, додавання інуліну до біологічно активних компонентів плодово-ягідної та овочевої сировини не лише не виявляє негативного впливу, але й створює умови для покращення засвоєння останніх. Це дозволяє суттєво знизити кількість вживання цих речовин для забезпечення добової потреби.

У технологічному відношенні додавання інуліну до плодово-овочевих соків чи екстрактів дозволяє підвищити вміст сухих речовин, зв'язати велику частину води і таким чином суттєво знизити час і затрати на висушування сировини.

В залежності від складу сировини порошки інулінові розподіляються на:

- інулінові ягідні;
- інулінові плодови;
- інулінові овочеві.

Біологічні властивості фруктової та ягідної сировини поєднані з їх клітинною структурою. Як відомо, рослинна тканина являє собою багатоклітинний організм, клітини якого прилягають один до одного і можуть бути склеєні між собою за допомогою міжклітинної речовини. Кожна клітина має оболонку, яка є каркасом клітини, надає їй певну форму і захищає від механічних пошкоджень. Клітинна оболонка вистлана ізсередини дуже тонким шаром цитоплазми, що утворює внутрішню оболонку клітини. Внутрішня порожнина клітини, що називається вакуоль, заповнена клітинним соком. Таким чином, клітина являє собою як би двухшаровий мішок, заповнений соком. Клітинна оболонка має мікропористу структуру і є проникною для води і речовин, що в ній розчинені. Цитоплазмена мембрана має ультрамікропористу структуру і є проникненою для води і розчинених у ній речовин. Отвори у ній настільки малі, що через них можуть проходити молекули невеликих розмірів, наприклад води. Більш крупні молекули, наприклад цукру, через них не проходять. Таким чином, оболонка цитоплазми є напівпроникненою. Під дією зовнішніх подразників цитоплазма намагається скоротити свою поверхню. В таких випадках коллоїдні часточки зближаються одна з одною, злипаються і створюються передумови для коагуляції білкових речовин, що складають основну масу цитоплазми. Коагуляція білків збільшує клітинну проникність, сік проходить через пори, що утворилися назовні, а тиск в клітині знижується. Якщо подразнення не сягає критичного рівня, то при усуненні джерела зовнішнього подразнення, зміни, що відбулися в цитоплазмі, є зворотними.

Основним методом отримання соків є пресовий метод. Не дивлячись на його недолік - вихід соку після віджиму, нижчий за його вміст у сировині, залишається найбільш придатним для наших цілей. Тому що для максимального збереження біологічно активних речовин такі методи як

термічна обробка, обробка електричним струмом, попереднє заморожування чи ферментація не бажані. Не бажаним є також і розбавлення соку, що відбувається при екстрагуванні, так як це призводить до зниження концентрації біологічно активних речовин в кінцевому продукті.

Тому запропонована технологічна схема отримання інулінових порошоків базується на пресуванні плодово-ягідної та овочевої сировини (рис.4.15.)

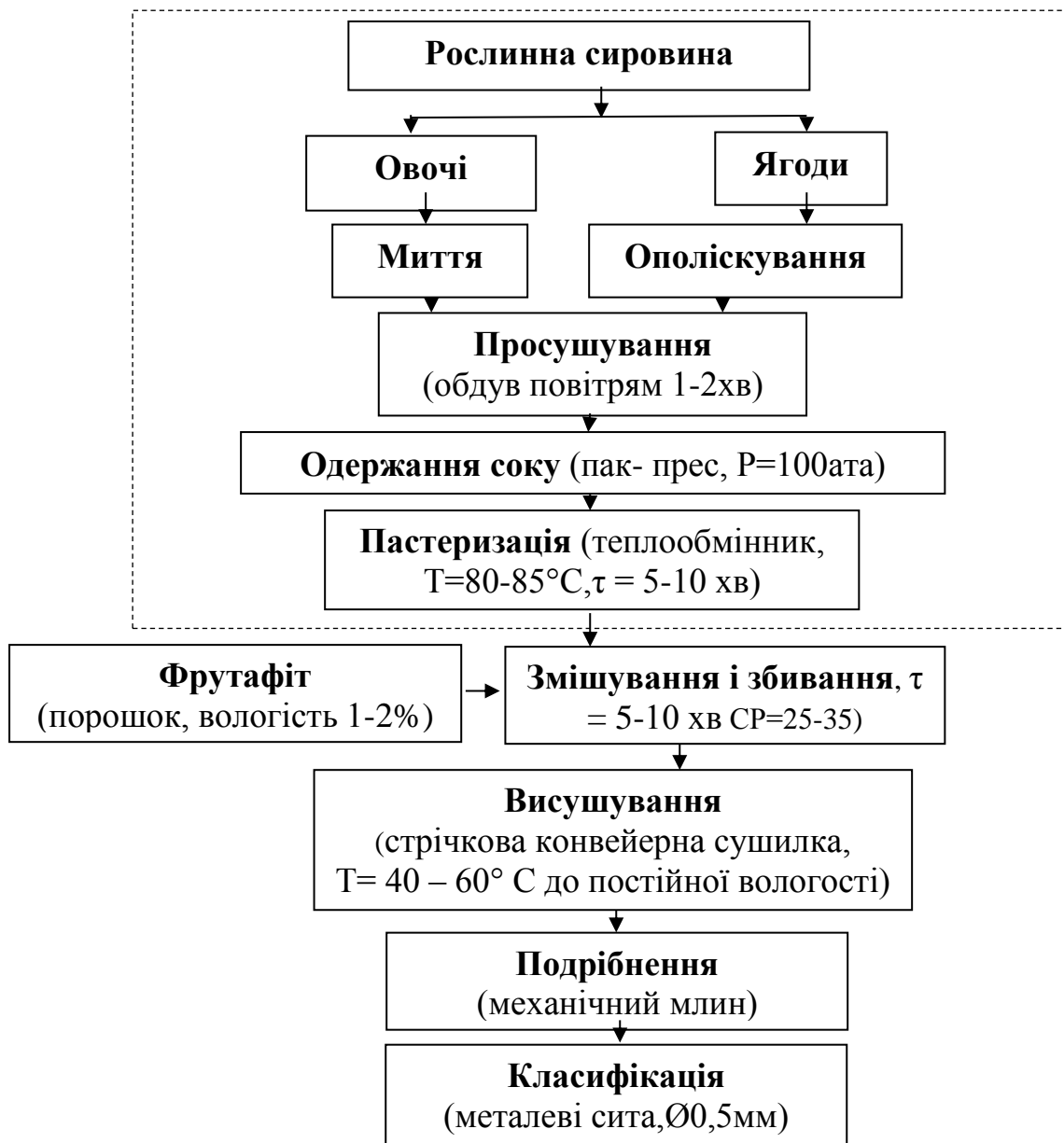


Рис.4.15. Принципова технологічна схема одержання концентратів на основі низькомолекулярного інуліну, де

□ - основні операції, [] - процес підготовки сировини.

Відділення соку проводять на фільтруючій центрифuzі безперервної дії.

Одержаний сік змішують із інуліном в міксері до одержання густої сметаноподібної маси.

Одержану суміш збивають у промисловому міксері. Приймаючи до уваги той факт, що інулін має здатність стабілізувати піни, в даному випадку застосування сушки у вспіненому стані здалося нам найбільш доцільним.

Загущену піноподібну масу висушують при температурі 50-60°C до вологості не вище 8%.

Висушений продукт подрібнюють до однорідної порошкоподібної маси.

Отримані за цією схемою порошки можуть бути використані в якості природних ароматизаторів, барвників, наповнювачів або розфасовують у вигляді таблеток або капсул.

Відгук головного дієтолога про доцільність їх використання у лікувально-профілактичному та дієтичному харчуванні [Додаток Е].

4.2.3. Одержання інвертованих цукрових сиропів та біоцукру

Ще один продукт, який виступає конкурентом цукру на ринку підсолоджувачів, є мед. Однак, при всіх позитивних якостях цього солодкого продукту існує ряд факторів, які не дозволяють його вживати всім людям. По-перше, разом із нектаром бджола приносить до вулика пилок, який є алергеном, тому частина населення не може вживати мед. По-друге, внаслідок застосування гербіцидів, пестицидів, забруднених водойм і т.д. не існує гарантій, що мед не містить шкідливих речовин і тому люди його бояться купувати. І по-третє, особливо в посушливі або неврожайні на квіти роки, ціни на мед є досить високі і тому недоступні для певного сегменту.

Тому ще однією задачею дослідження було одержання продукту, який за зовнішнім виглядом і своїми властивостями був максимально наближений до меду - «біоцукру». Це продукт, отриманий із сиропу білого цукру з

додаванням екстрактів пряно-ароматичних і лікарських рослин, перероблений бджолами (рис.4.16).

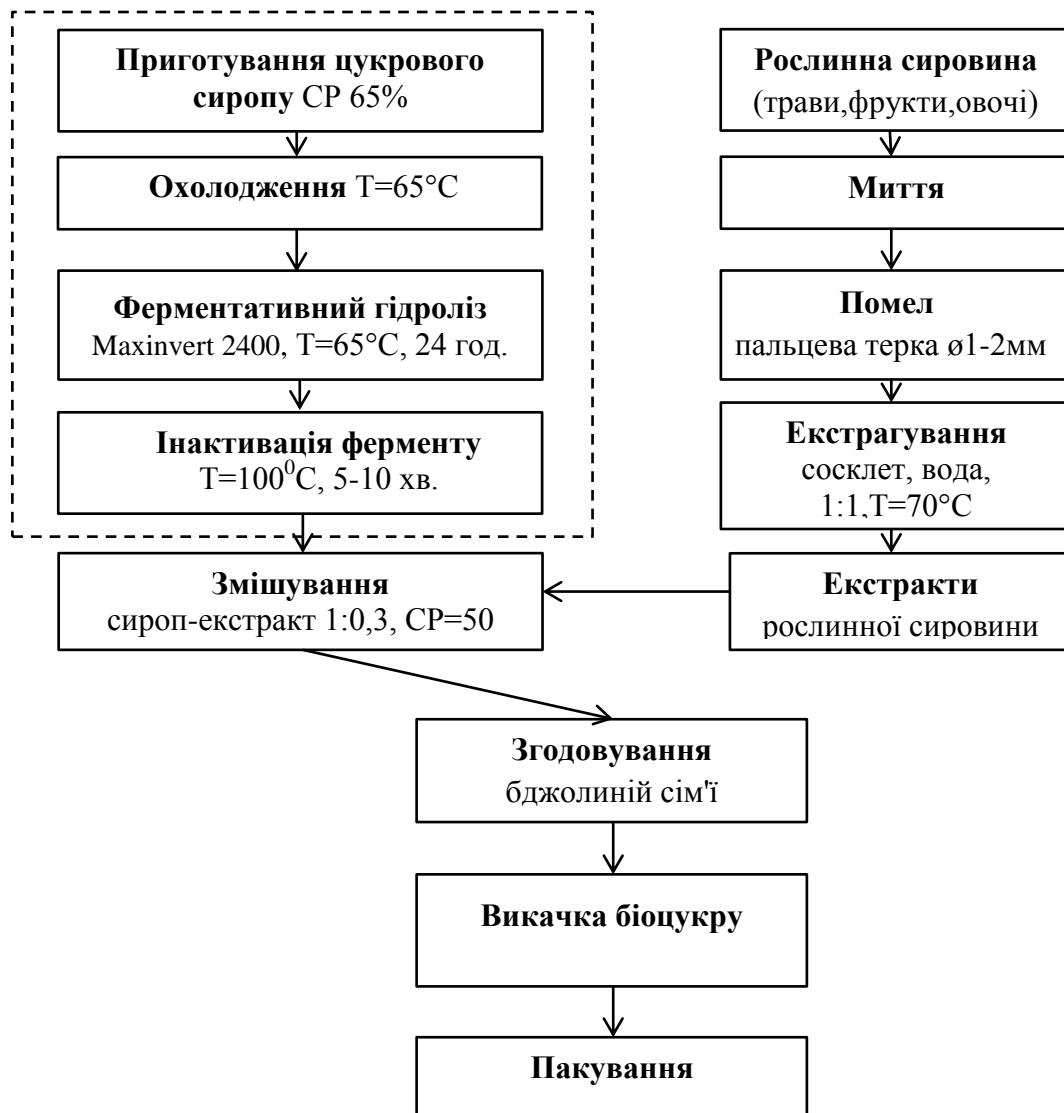


Рис.4.16. Технологічна схема одержання «біоцукру».

Цей процес дозволяє збагатити цукор вітамінами і мінеральними речовинами за рахунок лікарських та пряно-ароматичних речовин, а також цілою групою ферментів за рахунок проходження сиропу через шлуночок бджоли. Одержаний продукт є дешевшим за мед, так як бджоли не повинні літати на велику відстань і швидше заповнюють воскові комірочки, екологічним, так як бджола отримує натуральні чисті сиропи, містить не чисту цукрозу, а продукти її інверсії: глюкозу та фруктозу, а також містить біологічно-активні компоненти за рахунок рослинної сировини.

Скорочується також і термін виробництва меду («біоцукру») за рахунок того, що не потрібно чекати запечатування його в сотах, а відкачування можна здійснювати по мірі відкладання меду в сотах.

Використання цукрового сиропу для годівлі бджіл спричиняє певні труднощі, а саме втрати часу і активності бджолої сім'ї, тому в якості основи краще використовувати інвертний сироп, який готується на основі звичайного цукрового сиропу додаванням ферменту інвертази [256-258].

Процес вели до одержання співвідношення цукор: інверт 25:75. Це потрібно для того, щоб бджола не тратила багато зусиль на перетравлювання чистої цукрози, що дозволяє зберегти чисельність і працездатність бджолої сім'ї, а також уникнути передчасного роїння при створенні занадто комфортних умов для бджіл при згодовуванні 100% інвертного сиропу.

Продукт, одержаний на базі інвертного сиропу схожий на мед, тому добре сприймається системою травлення бджіл; легко перетравлюється і таким чином продовжує життя комахам; підсилює ослаблені родини, довго зберігається не кристалізуючись, він є дешевшим за мед. Однак варто врахувати наступний фактор: бджолиний мед містить в середньому 0,17 % мінеральних речовин. В цукровому сиропі, переробленому і відкладеному в стільниках, відсутні 17 мікроелементів із 30, що входять до складу квіткового меду і в 10 разів менше фосфору.

Для одержання суміші, подібної за складом до природного нектару, при виробництві відповідного цукрового сиропу – інвертованого цукру додавали компоненти пряно-ароматичних і лікарських рослин з метою збагачення хімічного складу сиропу. Підбір 1-ї суміші рослин (мята перцева і колосиста, меліса) був обґрунтований уподобаннями бджіл, так як складалися із рослин-медоносів з приємним запахом. 2-а суміш складалася із лікарських рослин: момордика, топінамбур, гіностема.

Що стосується способу переводу цукрового сиропу в інвертний сироп, то було розглянуто декілька способів, а саме кислотний гідроліз (за допомогою лимонної кислоти, молочної кислоти), гідроліз за допомогою

гетерогенного каталізу і ферментативний метод. В якості ферменту використовували інвертазу Maxinvert®.

Maxinvert® це фермент (β -фруктофуранозидаза; EC 3.2.1.26), що утворюється при контрольованому бродінні *Saccharomyces cerevisiae*. Інвертаза гідролізує (розриває) β -D-1,2-глікозидні зв'язки в сахарозі, вивільняючи рівну молярну суміш D-глюкози та D-фруктози.

Maxinvert® застосовується як допоміжний засіб для виробництва інвертного цукру з розчинів сахарози (сиropи з тростинного та бурякового цукру). Властивості інвертного цукру мають важливі переваги над іншими можливими способами:

- більш висока солодкість і нижча в'язкість (за рахунок фруктози);
- підвищена вологість через більшу спорідненість до води;
- інвертні моносахариди сиропу (тобто глюкоза та фруктоза) є більш розчинними та менш схильні до кристалізації у більш високих концентраціях, ніж сахароза;
- зниження активності води та більш високий осмотичний тиск уповільнює зростання мікробів;
- зменшена кількість побічних продуктів, таких як гідроксиметилфурфурол порівняно з кислотною інверсією.

Таким чином, приймаючи до уваги такі фактори як мінімальна кількість гідроксиметилфурфуролу, відсутність необхідності нейтралізації сиропу і т.д. було прийнято рішення проводити гідроліз ферментним способом за участі MAXINVERT®.

Встановлено, що MAXINVERT® ефективно гідролізує сахарозу в діапазоні рН 3,5-5,5 та 50-75 ° C, їх оптимальною продуктивністю є рН 4,5 та 65 ° C. Інактивація інвертази досить швидко відбувається при нагріванні до температури 85 ° C і вище.

Для визначення кількості ферменту ми проводили тестування розчинів з вмістом цукрози 65%, 70% і 75%. Дані дослідження представлені на рис. 4.17-4.19.

Як видно із рисунків із зростанням концентрації цукрози в розчині знижується початкова швидкість гідролізу, зокрема на 4-ту годину при 65 % концентрації цукрози відсоток інверсії розчину складає 44, 67 і 84, при концентрації 70 % початкова швидкість складала 46, 62 і 78, при концентрації 75 % початкова швидкість становить 42,58 і 72 для концентрацій 10000, 20000 і 40000 од/кг відповідно.

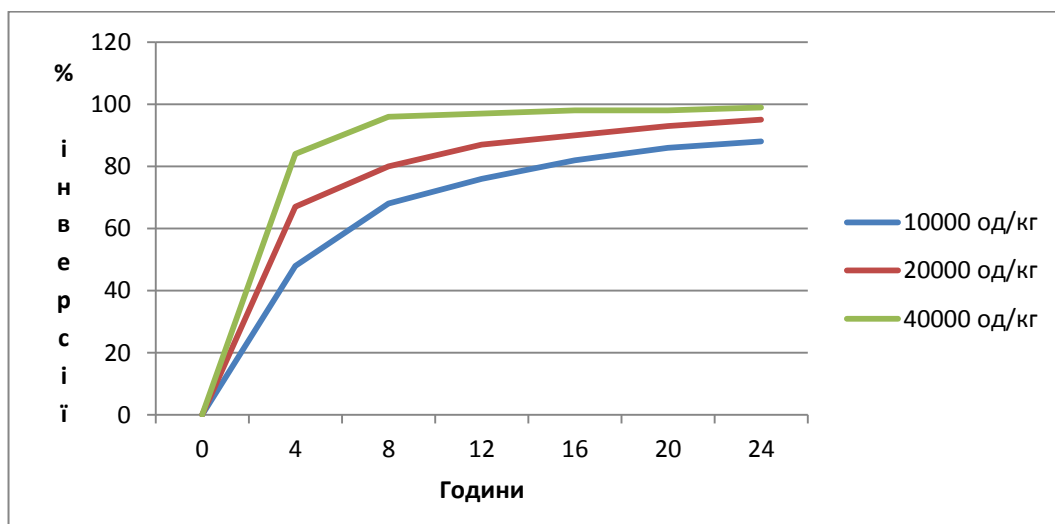


Рис. 4.17. Вплив кількості ферменту на ступінь інверсії: рН-4,5 , T=65° С, С цукрози 65 %.

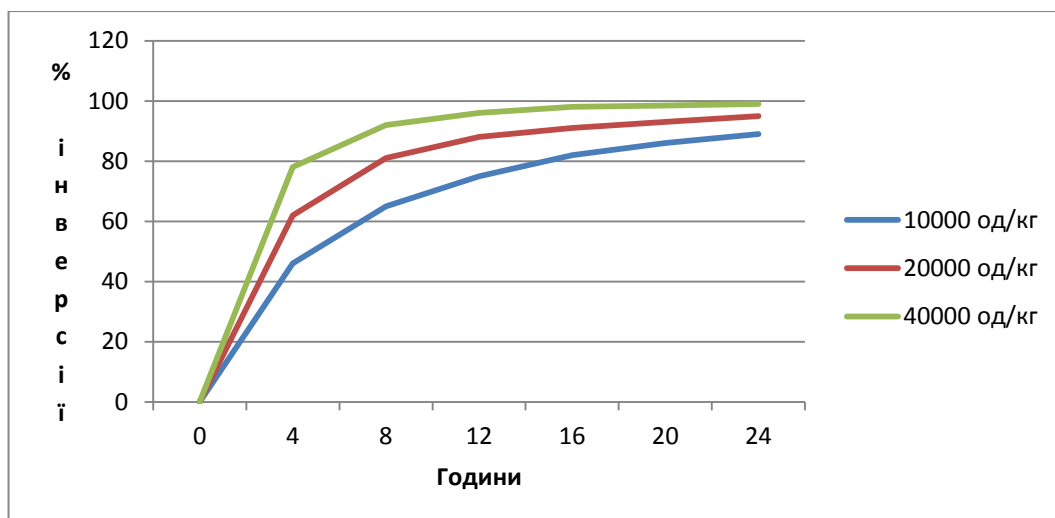


Рис. 4.18. Вплив кількості ферменту на ступінь інверсії: рН-4,5 , T=65° С, С цукрози 70 %.

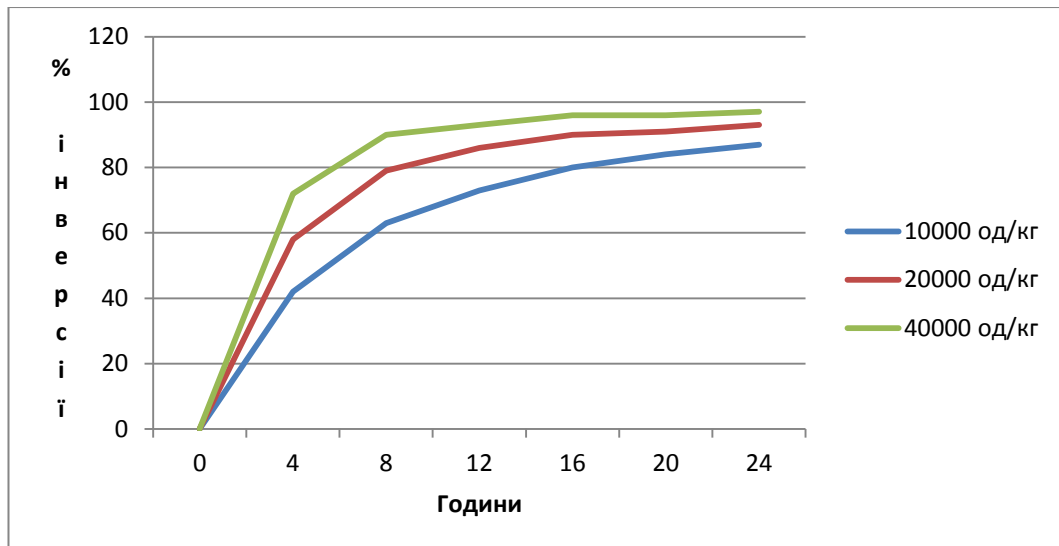


Рис.4.19. Вплив кількості ферменту на ступінь інверсії: рН-4,5 , Т=65° С, С цукрози 75 %.

Таким чином, для одержання інвертних сиропів найбільш доцільно використовували розчини цукрози з концентрацією 65%.

На основі інвертних сиропів було одержано 2 види сиропу, які згодовували бджолам. Спільно з ННЦ “Інститут бджільництва імені П.І.Прокоповича” НААН України був проведений наступний експеримент по одержанню біоцукру [додаток В]. Готували сиропи двох видів: сироп 1 з додаванням пряно-ароматичних рослин (м’ята, меліса, вербена лимонна) та сироп 2 з додаванням лікарських рослин (момордика, гіностемма, топінамбур).

Схема згодовування: бджолосім’я №84 – сироп 1 в кількості 10 кг, бджолосім’ї №85 сироп 2 в кількості 10 кг. Після згодовування сиропу №1 було отримано 5 кг біоцукру, а після згодовування сиропу №2 - 6 кг біоцукру. При годуванні першим сиропом ніяких негативних реакцій виявлено не було, тоді як сироп 2 негативно вплинув на стан бджолосім’ї.

Перший сироп активно брали бджоли, тоді як другий сироп споживали неохоче.

Так як 1-й сироп (з пряно-ароматичними рослинами) бджоли брали з задоволенням, то уже за перші 5 днів весь сироп був перероблений. 2-й сироп

бджоли брали з неохотою, і для повного перероблення його бджолами знадобилося більше 10 днів.

І перший і другий сироп були перероблені в мед. Однак у випадку сиропу №2 сила бджолосім'ї зменшилася на 30%.

Швидше за все це пов'язано з наявністю високомолекулярних сполук, зокрема інуліну, білків, крохмалю і т.д., так як шлуночок бджоли не пристосований до перероблення таких речовин.

За рахунок проходження через шлуночок бджоли сироп збагачується ферментами, одночасно має місце синтез багатьох цукрів, утворення глюконової кислоти, її лактону, деяких барвників і ароматичних речовин. При цьому під впливом активного випаровування відбувається зниження вологості. Таким чином біоцукор набуває властивостей меду.

Зовнішній вигляд кінцевих продуктів наведений на рис. 4.20.



Рис. 4.20. Зразки біомеду (зліва зразок №2, справа №1)

Якщо продукт №2 отримав негативні відгуки бджолярів за рахунок вмісту полімерів, сапонінів тощо, то продукт №1 отримав їх схвалення і тому має великі перспективи використання в харчовій і кулінарній продукції.

Таким чином, за рахунок екологічних процесів, відбувається перетворення білого кристалічного цукру на корисний продукт, який є дешевшим за мед, так як не потребує перельоту бджоли на довгі дистанції за

нектаром, не залежить від наявності нектару в природі, погодних умов для його збору.

До того ж тривалість виробництва біоцукру 7 днів, тоді як меду – до 1 місяця. Даний продукт є натуральним, до його складу входить багато корисних компонентів рослинного походження (за рахунок збагачення екстрактами пряно-ароматичних трав) і екологічно безпечним, так як бджоли не залежать від збору нектару на забруднених територіях. Такий продукт зберігає більшість корисних властивостей меду, а також може бути повноцінним заміником меду принаймні в тих продуктах, що потребують термічної обробки, зокрема хлібобулочних виробках, тортах тощо.

Розроблення технології виробництва цукрових сиропів із сировини з високим вмістом термолабільних речовин.

Ще одним способом заміни рафінованого цукру є вживання сиропів, варення, повидла тощо. Але не дивлячись на те, що ці продукти містять багато корисних компонентів рослинної сировини, зокрема пектин, мікромакроелементи, деякі вітаміни, багато біологічно активних речовин втрачається в процесі термічної обробки.

Розглянемо на прикладі гарбуза. Ця рослина містить багато дуже цінних компонентів, зокрема каротину, вітамінів С, В1, В2, В5, В6, Е, РР, рідкісних вітамінів Т і К, а також білки, пектинові речовини, мікро- і макроелементи, що включають К, Са, Fe, Mg, Zn та інші. Більшість із цих компонентів зберігаються навіть і при термічній обробці і тому страви із гарбуза широко застосовуються в дієтичному харчуванні. Однак, вітамін Т або L-карнітин є термолабільним і руйнується при нагріванні. Користь L-карнітина в тому, що він має здатність розщеплювати жири до жирних кислот і гліцерину і транспортує жирні кислоти в мітохондрії для виділення енергії. Таким чином L-карнітин є відомий як «спалювач жиру». Синтетичний L-карнітин – один із самих популярних товарів у відділах спортивного харчування і фітнес-продуктів.

Але цим функція L-карнітину не обмежується. Він сприяє зниженню рівня тригліцеридів, загального холестерину, ліпопротеїдів низької густини (поганий холестерин). Іншою дуже важливою функцією карнітину є детоксикація органічних кислот і ксенобіотиків. Вона полягає у видаленні біогенних «шлаків», що накопичуються в мітохондріях при окисленні жирів, а також ксенобіотиків. Карнітин ефективний при лікуванні алкогольної, лікарської інтоксикації, а також при інтоксикації, викликаній ксенобіотиками. L-карнітин бере участь в синтезі деяких амінокислот, підвищує працездатність, прискорює ріст, регенерацію тканин, сприяє збільшенню м'язової маси і сили м'язів. L-карнітин має виражену нейропротекторну дію, яке, очевидно, обумовлено його мітохондріотропними властивостями. В експерименті показано, що L-карнітин захищає нервову тканину від пошкоджень амфетаміном, аміаком і глутаматом. Він покращує пам'ять, зменшує вираженість депресії і деменції. Завдяки анаболічному ефекту L-карнітин сприяє регенерації слизової оболонки шлунково-кишкового тракту при гастритах і виразковій хворобі, оптимізації продукції травних ферментів при гіпоацидних гастритах і хронічних панкреатитах.

Таким чином, збереження такого компоненту і введення його до складу різноманітних страв є досить перспективним.

Традиційна схема одержання сиропу з рослинної сировини містить наступні стадії: екстрагування, очистка від білкових фракцій, загущення, додавання цукру для досягнення консистенції сиропу.

Ще один спосіб зберігання рослинної сировини – це варення. Однак обидва методи містять стадію термічної обробки

Ще одне джерело цінних біологічно активних компонентів – гарбузовий мед. Він вважається дуже корисним, але, на жаль, зустрічається дуже рідко.

В побуті відомий метод одержання «гарбузового меду», суть якого в тому, що попередньо очищений гарбуз заливають медом, закривають кришкою і витримують на протязі 10 днів. Після цього вміст гарбуза

вилучають і вживають. Однак такий мед може зберігатися протягом короткого періоду часу, а для подовшення цього терміну потрібно проводити термообробку, що призводить до руйнування цінних компонентів, зокрема L-карнітину.

Тому нами було модифіковано цей спосіб. Для вилучення термолабільних компонентів із гарбуза було обрано дифузійний процес з використанням цукру-піску.

При даному способі після засипання цукру в гарбуз (попередньо по колу зрізають верх і очищають середину від насіння) та починається процес зневоднення рослинної сировини цукром, тобто розчинення цукру на стінці гарбуза за рахунок різниці вологості цукру і волокон гарбуза.

Вода (клітинний сік) іде на розчинення цукру. Об'єм отриманого таким чином «сиропу» в гарбузі знижується і для того щоб в процесі дифузії приймала участь вся поверхня гарбуза, потрібно додавати цукор, щоб гарбуз був постійно заповнений сиропом або цукром.

Після повного розчинення цукру рівень рідини в гарбузі не знижується і починаються процеси дифузії: перерозподіл цукру із сиропу в клітини гарбуза, а з клітин гарбуза всі розчинні елементи клітинного соку переміщуються в сироп до повного вирівнювання концентрацій цих речовин в системі «сироп – клітина гарбуза». Тривалість цих процесів залежить від температури системи, структури тканин гарбуза і може протікати від 7 до 10 днів. Про насиченість цукром даної системи свідчать залишки нерозчинених кристалів цукру в сиропі.

Зразок одержаного сиропу представлений на рис. 4. 21.

Цей же метод був тестований для одержання сиропу з плодів хеномелесу.

Таким чином, даний метод одержання сиропів без застосування термічної обробки дозволяє зберегти комплекс біологічно активних речовин, що входять до складу рослинної сировини.



Рис. 4. 21. Сироп, одержаний із гарбуза за допомогою цукрової дифузії.

4.3. Розроблення технологій трав'яних чаїв з використанням ферментованого листя плодово-ягідних і горіхоплідних культур та пряно-ароматичних рослин.

Листя плодових та ягідних культур здавна використовувалося населенням для приготування напоїв. Відомо, що вони не поступаються за вмістом біологічно активних речовин плодам та ягодам. Тобто ті цінні речовини, які присутні в плодах та ягодах, в тих чи інших кількостях є і в листі та навіть в гілках цих рослин. Їх здавна використовували як в повсякденному харчуванні так і з лікувальною метою. В останньому випадку просто збільшували концентрацію.

Проведений нами аналіз складових частин листя яблуні, груші, шовковиці, вишні, черешні, айви, малини, ожини, кизилу та інших свідчить про те, що їх компоненти близькі з компонентами чаю, зокрема що до складу даної сировини входять дубильні речовини зокрема таніни, флавоноїди, вітаміни, ефірні олії, органічні кислоти, фітонциди, мінеральні речовини. Склад та властивості такої сировини наведений в табл. 4.16. Всі ці речовини мають виражену біологічну дію.

Таблиця 4.16.

Склад та властивості листя плодово-ягідних культур.

	Склад	Властивості
Листя вишні	Ефірні масла, дубильні речовини (протизапальні і антисептичні властивості). Кверцетин, амідгдалін (позитивний вплив на роботу серця). Органічні кислоти (яблонева, бурштинова, лимонна), цукри, Вітаміни А, С, Р, групи В. Фітонциди. Калій, кальцій, магній, марганець, йод, фосфор, мідь, кобальт, молібден.	Протизапальні і протимікробні властивості. Мають заспокійливу дію, нормалізують серцевий ритм. Покращують імунітет, підвищують опір до захворювань. Зміцнюють стінки судин, нормалізують кров'яний тиск. За рахунок антиоксидантів попереджують передчасне старіння, забезпечують профілактику росту ракових клітин.
Листя яблуні	Вітамін С (до 400 мг/100 г), глутамінова і аспарагінова кислоти. флавоноїди, фітонциди і дубильні речовини, сапоніни, ефірні масла. Мінерали: залізо, мідь, цинк і фосфор.	Корисні при шлунково-кишкових хворобах, хворобах органів дихання, хрипоті, безсонні, цукровому діабеті, анемії.
Листя груші	Вітаміни групи В, К, Е, А, С, флавоноїди, глікозид арбутин, дубильні речовини, ефірні масла, мінеральні речовини (залізо, магній, калій, фосфор, бор).	Насичення організму антиоксидантами, мінералами, антисептична дія на сечовивідні шляхи, підвищення імунних ресурсів організму.
Листя винограду	Дубильні речовини, органічні кислоти, цукри, каротин, флавоноїди, кверцетин, холін, бетаїн, інозит. Вітаміни А, С і Е, ефірні масла, мінеральні речовини магній, калій, цинк, хром та ін.	Позитивно впливають на розумову діяльність, попереджають вікові зміни головного мозку. Зміцнюють імунну та серцево-судинну систему, допомагають запобіганню виникнення склеротичних бляшок. Покращують перистальтику кишечника, допомагають вивести шлаки.
Листя малини	Вітаміни С, Е, К, фолієва і ацетилсаліцилова та інші органічні кислоти, флавоноїди (ціанідін, кемпферол, кверцетин), саліцилати, ефірні масла, мінеральні речовини: мідь, йод, марганець, фосфор, залізо, кальцій, калій.	Зміцнення імунітету ту, протидія вірусним і бактеріальним інфекціям, несприятливому впливу навколишнього середовища. Поліпшення текстури судинних стінок, вони стають більш еластичними, знижується їх проникність, попередження розвитку атеросклерозу. Очищення від токсинів і шлаків, запобігання простудних захворювань.

Продовження таблиці 4.16.

Листя ожини	Дубильні речовини, органічні кислоти, вітаміни, флавоноїди, лейкоантоціанідини, мінеральні речовини: цинк, магній, калій, селен, хром і т.д.	Протизапальна, антисептична, антибактеріальна, антиоксидантна, сечогінна і т.д. Зміцнення судинної системи, виведення шлаків і токсинів. Корисний при цукровому діабеті та ожирінні.
Листя шовковиці	Дубильні речовини, стерини, ефірні масла, органічні кислоти, вітаміни, каротини, флаваноїди (рутин, кумарин, гіперозид і кверцетин), смоли. Мінеральні речовини: кальцій та фосфор	Сприяє нормалізації жирового і вуглеводного обміну. Знижує рівень шкідливого холестерину і цукру в крові. Зміцнює імунну систему та допомагає при безсонні.
Листя горіху волоського	Дубильні речовини, кавова кислота, ефірні олії, алкалоїди, флавоноїди, вітаміни групи В, С і Е, каротин, барвник юглон.	Протизапальні, тонізуючі, зміцнюючі, сечогінні, жовчогінні, бактерицидні властивості. Позитивно впливає на роботу серця, має антидіабетичну дію. Загальнозміцнююча, тонізуюча, сечогінна дія. Корисна при нервових захворюваннях, зміцнює печінку і покращує роботу ШКТ.
Листя ліщини	Ефірні масла, глікозиди, ненасичені жирні кислоти, ліпотропні речовини: метионін, холін, лецитин, вітамін С, Е, дубильні речовини, залізо, магній, калій, кальцій	Антиоксидантна, протимікробна і антидіабетична дія
Листя актинїдії	Флавоноїди (катехіни), поліфеноли, глікозиди, сапоніни, лактони, лігнін, дубильні речовини	В'язучі, протизапальні, сечогінні, жовчогінні властивості
Листя кизилу	Дубильні речовини – танніди, токоферолі, флавоноїди, аскорбінова кислота, ірідоїди, проантоціаноїдини, фенолкарбонові кислоти	Рекомендовані при авітамініозі, для зниження рівня холестерину, при високому тиску, регулятор для ендокринної системи, при цукровому діабеті, при захворюванні нирок
Листя аронії	Флавоноли (похідні кверцетина), дубильні речовини, хлоргенова і неохлаоргенова кислота,	Відвар листя добре виводить токсини із організму.
Листя абрикосу	Поліфеоли, каротини, органічні кислоти, пігменти	Рекомендований людям, що працюють в шкідливих виробничих умовах. Має сечогінну дію.

Склад листя плодових дерев і ягідних кущів, наведений в табл. 4.16. характеризується тим, що їх складові досить наближені до компонентів чайного листя. Головна відмінність: до їх складу не входить кофеїн. Однак, більш широкому їх вживанню заважає трав'янистий смак і слабкий аромат. Основними речовинами, які обумовлюють смак і колір кінцевого продукту, є дубильні речовини. Вони являють собою біологічно активні сполуки, вторинні метаболіти, що виробляються рослинами в процесі їх життєдіяльності і є проміжним продуктом обміну речовин. Це аморфні, водо- і спирторозчинні і нетоксичні продукти, які легко темніють за рахунок кисню повітря. Дубильні речовини надають продуктам характерного аромату і терпко-в'язучого смаку.

Зокрема, феноли мають численні позитивні біологічні ефекти, зумовлені антиоксидантними властивостями й здатністю зв'язувати вільні радикали. Всі поліфеноли мають Р-вітамінну активність. Вітамін Р є синергістом аскорбінової кислоти та регулює проникність найдрібніших кровоносних судин (капілярів). Під час тривалого спостереження було встановлено, що у людей, які одержують з їжею велику кількість флавоноїдних сполучень, рідше виникають хронічні захворювання внутрішніх органів. Особливе значення мають флавоноїди для профілактики серцево-судинних захворювань. Особливу увагу варто віддати кверцетину, що належить до підгрупи флавонолів і чинить найпотужнішу антиоксидантну дію серед усіх флавоноїдів. Доведено, що він пригнічує процеси не тільки неферментного, але й ферментативного ПОЛ (перекисне окислення ліпідів), а також захищає від окиснення аскорбінову кислоту й адреналін, продукти окиснення яких здатні додатково активізувати ПОЛ.

Дубильні речовини з поміж інших вирізняє характерний в'язучий смак. Вони мають виражений протизапальний та антимікробний ефект. Їх часто вживають в якості антидотів, зокрема таніди використовуються завдяки здатності утворювати, нерозчинні сполуки з солями важких металів і

алкалоїдами. Крім того вони застосовуються як дезінтоксикуючі, антиоксидантні, капілярозміцнюючі засоби.

Основна функція органічних кислот пов'язана з участю у процесах травлення:

- активація перистальтики кишечника;
- стимулювання секреції травних соків;
- вплив на формування певного складу мікрофлори шляхом зниження рН середовища;
- гальмування розвитку гнилісних процесів в товстому кишківнику.

Ефірні масла містяться в листі в невеликій кількості, але крім приємного запаху вони мають також антибактеріальні, противірусні та протигрибкові властивості.

Мінеральні речовини, що входять до складу листя не є джерелом енергії, але входять в склад білків, кісток скелету, ферментів, гормонів. Саме вони забезпечують нормальну реалізацію всіх функцій організму. Іони мінеральних речовин підтримують постійність астматичного тиску, активність реакції крові і тканин. Вони необхідні для діяльності нервової системи, згортання крові, всмоктування, обміну газами.

Ще одним компонентом листя плодових і ягідних є вітаміни. Вони є складовою частиною молекул багатьох ферментів та деяких фізіологічно активних речовин, які беруть участь в обміні речовин.

З наведеної вище інформації очевидно, що листя плодових дерев і ягідних кущів за своїм складом багато в чому схожі з хімічним складом листя чаю. Зокрема, до складу чаю входять поліфеноли, флаваноїди (найбільший клас в поліфенолах), флаванолі - велика група в флаваноїдах і катехіни - основне сімейство в флаванолах.

Вміст катехінів в різних сортах чаю варіюється в залежності від сорту чаю, сезону збору урожаю і умов збору, віку листя, клімату, методів вирощування, а також сушки і технологічних процесів у виробництві чаю.

Саме наявність катехінів, а також інших біологічно активних речовин обумовлюють наступні властивості чаю.

1. Чай може підвищити фізичну витривалість - катехіни підвищують здатність організму спалювати жир в якості палива, що підвищує витривалість м'язів.

2. Чай може допомогти організувати відновлення після радіації.

3. Вживання помірної кількості чаю може знизити ризик серцевого нападу та інсульту. Він допомагає запобігти утворенню небезпечних згустків крові, які часто є причинами серцевих нападів і інсультів.

4. Чай допомагає травленню, а також може зменшити запалення кишківника і зменшити шлункові спазми.

5. Чай може незначно підсилити метаболізм, що корисно в довгостроковому плані.

6. Чай може впливати на імунний захист організму і може бути профілактикою від простуди та інфекцій.

7. Чай знижує вірогідність когнітивних порушень і неврологічних захворювань.

8. Чай може зменшити наслідки харчового отруєння.

Однак вживання чаю, особливо в великих кількостях, може мати і побічні ефекти. Зокрема, чай може викликати залежність, пов'язану з кофеїном. Надмірне споживання кофеїну може привести до нервовості, тривоги, тремору і розладів сну. Виявляється і індивідуальна непереносимість кофеїну, коли ці симптоми проявляються навіть від невеликих кількостей чаю. Також в цьому випадку можливе підвищення кров'яного тиску. Крім того, зелений чай є кислим і може впливати на слизову оболонку стравохода, подразнюючи її і викликаючи кислотний рефлекс або печію. Також чай не рекомендується при інфекціях сечовивідних шляхів. Він може перешкоджати дії ряду лікарських засобів на організм.

Для відбору рослин, які варто використовувати в якості заміників чаю, а також як сировини для виготовлення інших напоїв, визначено

кількість дубильних речовин. Для визначення максимуму накопичення дубильних речовин від фази розвитку рослини дослідження проводили протягом всього періоду вегетації (табл.4.17).

Таблиця 4.17.

Динаміка накопичення дубильних речовин у листках різних плодово-ягідних і горіхоплідних рослин, % від сухої маси.

Сировина	Строк відбору зразків				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
Малина домашня	5,23	6,12	5,82	6,33	6,24
Малина лісова	6,01	6,14	6,45	6,34	6,47
Яблука:					
Білий налив	7,32	6,89	8,24	8,32	8,20
Семиренко	8,31	8,42	8,93	9,12	9,03
Голден	9,12	8,77	9,25	9,41	9,38
Айва	5,09	5,12	5,52	5,40	5,47
Кизил	10,4	12,7	9,8	12,4	12,8
Ліщина	7,27	9,34	10,2	11,1	11,7
Горіх	3,04	3,41	3,92	3,99	3,60
Шовковиця	3,17	3,28	3,42	3,57	3,65
Виноград	5,7	4,3	5,91	7,6	4,95
Актинідія	3,29	3,01	2,98	3,61	3,14

Як видно із наведених даних, нижчий вміст дубильних речовин спостерігається в травні майже у всіх культур, вищий в серпні-липні. Однак різниця по місяцям не така вже й суттєва, тому заготівля листя може здійснюватися протягом всього періоду вегетації.

Для того, щоб напої з листя набули фруктового смаку і аромату, а також забарвлення більш наближеного до чаю, необхідно провести їх ферментацію [259,260].

Процес ферментації полягає в тому, щоб перевести нерозчинні речовини тканини листя в розчинні і легкозасвоювані.

Для того, щоб процес розпочався, потрібно спочатку зруйнувати структуру листа до виділення соку. Необхідність руйнування тканин листка обґрунтовано тим, що в нативному листі феноли і ферменти їх окислення поліфенолоксидази просторово розділені. В процесі руйнування структури

листя, а також під час нагрівання відбувається контакт субстратів з ферментом, розвивається окислювальна деструкція, а також окислювальна конденсація катехінів. В цьому процесі також приймають участь бактерії, що знаходяться на поверхні листя.

Глибина ферментації може варіюватися в залежності від тривалості процесу і температури його проведення.

Процес ферментації складається з декількох етапів:

1. Збір та зав'ялювання листя.
2. Руйнування структури листя
3. Ферментація сировини.

Збір та зав'ялювання листя.

Заготівлю листя потрібно проводити в суху погоду, при вологості повітря не вище 60-70 % з метою запобігання гнилісних та бактеріальних процесів на поверхні листа. Після збору проводять класифікацію листя, відбирають здорове листя з кольором властивим даній сировині. При цьому видаляють ушкоджене, сухе, та вражене бактеріальними та грибковими процесами. Також видаляється забруднене листя (його кількість складає 0,3-0,5 % для плодових та горіхових дерев, 0,4-0,7% для ягідних культур) так як його миття та наступне сушіння є економічно недоцільним – додатковими енергозатратними процесами. Крім того на поверхні листя знаходяться бактерії, які будуть приймати участь в наступному процесі ферментації.

Процес зав'ялювання потрібен для того, щоб листя втратили свій тургор (рис.4.22.). Це полегшує подальшу переробку, а крім того дозволяє частково позбавити листя надлишку вологи. На цьому етапі починають відбуватися процеси часткового руйнування хлорофілу і інших сполук, які надають листю трав'янистого смаку і запаху, накопичуються ефірні олії та утворюються інші ароматичні речовини, які сприяють появі приємного запаху.

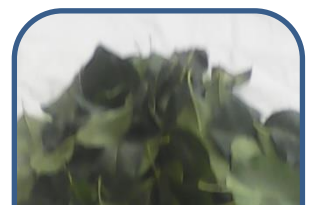


Рис. 4.22. Листя після зав'ялювання зліва направо: виноград, малина, груша.

Для визначення оптимального часу зав'ялювання було визначено середню початкову вологість листя (вологість листя після зриву з дерева), вологість зав'яленого листя та встановлено оптимальний час зав'ялювання для кожної культури при температурі 20-22° С при відносній вологості повітря 70%. (табл.4.18). Зниження температури призводить до суттєвого подовження процесу, а підвищення температури призводить до часткового засушування листя.

Таблиця 4.18.

Параметри та оптимальний час зав'ялювання листя

Сировина	Вологість свіжого листя, %	Вологість після зав'ялювання, %	Час зав'ялювання,
Вишня	59,18	37,1	12-14
Малина домашня	55,55	35,38	6-8
Малина лісова	53,84	33,91	6-8
Яблука:			
Білий налив	59,91	34,38	8-10
Семиренко	55,0	34,32	8-10
Голден	53,3	32,61	8-10

Продовження таблиці 4.18.

Айва	45,26	27,60	14-16
Кизил	51,12	31,95	12-14
Ліщина	53,33	33,22	6-8
Горіх	27,37	10,18	10-12
Шовковиця	54,7	33,58	8-10
Виноград	59, 2	36,52	6-8
Абрикос	53,8	33,41	8-10
Актинідія	32,18	20,51	12-14

Руйнування структури листя.

Задача даного етапу - зруйнувати структуру листя до виділення соку, так як катехіни локалізовані і вакуолях, а поліфенілоксидази – в хлоропластах клітин. Причому важливо досягнути максимального руйнування і виділення соку, що дозволяє найбільш повно вивільнити ферменти поліфенолоксидази, а також інші складові речовини, зокрема фенольної природи з метою забезпечення їх більш повного контакту. Саме від кількості соку залежить діяльність ферментів, а це в свою чергу обумовлює смак і аромат чаю.

Підготовка листя до ферментації (руйнування структури листя і виділення соку) здійснювали декількома методами.

1. Скручування листя. Це класичний спосіб підготовки сировини при приготуванні елітних сортів чаю. В результаті отримуємо рулетики довжиною 7-12 см (в залежності від виду сировини) і товщиною 1-2,5 см. В подальшому рулетики розрізають на частини. В результаті ми отримуємо крупно листковий чай.

2. Подрібнення листя з використанням машини вовчкового типу. При цьому робочим інструментом є ножі і набір решіток. Нами використовувалася решітка з діаметром 7-9 мм. В результаті отримували гранули (рис.4.23).

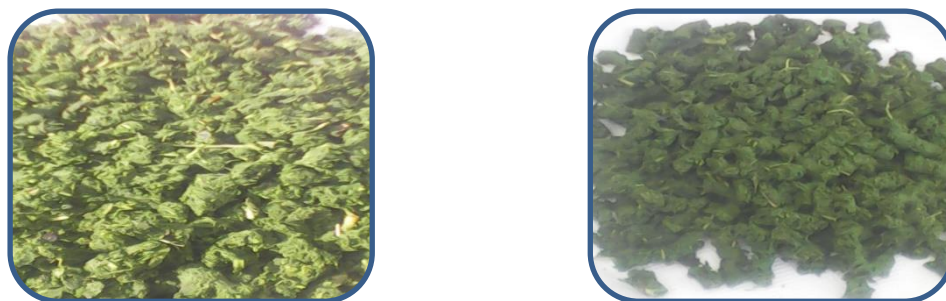


Рис. 4.23. Гранули, одержані з листя після машини вовчкового типу винограду (зліва) і груші (справа).

3. Розмелювання на промисловому блендері до розміру часточок, що не перевищували 3-5 мм.

4. Ще один процес, який може бути застосований при підготовці листя до ферментації – це їх заморожування. Під час заморожування лопаються клітинні мембрани і виділяється сок. Це суттєво прискорює подальшу ферментацію, однак в певній мірі знижує біологічну цінність сировини.

Оброблене таким чином листя далі потрапляє на ферментацію.

Ферментація сировини.

Процес ферментації – це складний біохімічний процес, при якому відбувається глибокі зміни всього хімічного складу листя з покращенням смакових і ароматичних властивостей сировини. З іншої сторони, це безперервний процес, який відбувається за участі багатьох ферментів, причому продукт, утворений під дією одного ферменту, є субстратом для іншого і т.д. В результаті окислювальних перетворень катехінів утворюються мідно-червоні і коричневі пігменти, що зумовлюють колір і смак ферментованого листя.

Самим важливим ферментом, дія якого обумовлює колір кінцевого продукту є дифенолоксидаза або поліфенолоксидаза. Саме під дією цього ферменту феноли, що входять до складу листя окисляються до хінонів, які, конденсуючись, перетворюються в меланіни. Конденсація хінонів відбувається по вільнорадикальному механізму. Колір меланінів залежить від їх молекулярної маси. Варто зазначити, що наявність великої кількості аскорбінової кислоти, яка є відновлювальним агентом, призупиняє

потемніння листя, в її присутності відбувається відновлення о-хінонів в феноли і подавляється процес конденсації хінонів.

На процес ферментації впливає дуже багато факторів. До них відносяться:

1. Ступінь вологості сировини після процесу зав'ялювання. Це пов'язано з тим, що процеси окислення розвиваються в часі і наявність великої кількості вологи перекриває доступ кисню і сповільнює потемніння. В табл. наведені дані про вологість сировини до і після зав'ялювання.

2. Вологість і температура в приміщенні, де проходить ферментація; Що стосується температури самого процесу ферментації, то експериментально встановлено, що оптимальним є показник на рівні 25-28 °С. Зниження температури до 17-20 С забезпечує приємний аромат і поступову зміну кольору. При цих температурах легко забезпечувати контроль процесу, але суттєво збільшується тривалість самого процесу. Підняття температури до 30 °С і вище суттєво прискорює даний процес, але частина розчинних речовин, що утворюються внаслідок ферментації, а саме танинова фракція, сполучається з білками і переходить в нерозчинний стан. Саме це обумовлює часткову втрату приємного аромату.

Висока вологість повітря в приміщенні на рівні 95 % дає змогу запобігти висиханню листя в ферментаційних ящиках.

3. Час ферментації. В значній мірі залежить від методу руйнування структури листя, температури і, саме головне, виду сировини. Перехід розчинних речовин в нерозчинні відбувається і при збільшенні тривалості процесу, але при цьому необхідно знижувати температуру.

4. Доступ повітря, так як ферментація є аеробним процесом;

5. Об'єм маси, що ферментується;

Об'єм забезпечує підтримання постійної температури, необхідної для забезпечення процесу ферментації.

Експериментально встановлено, що процес ферментації сировини найкраще здійснювати в мішках для ферментації з доступом повітря при температурі 25-28° С.

Підняття температури до 30 °С і вище суттєво прискорює даний процес, але при цьому деякі розчинні речовини переходять в нерозчинні, що зумовлює зниження якості кінцевого продукту. Зниження температури сприяє сповільненню процесу ферментації, а при зниженні температури нижче 15° С, процес зупиняється. Процес триває до суттєвої зміни кольору та появи максимального аромату. Чітко визначити час даного процесу неможливо, тому він визначається експериментально в кожному окремому випадку, так як потрібно зупинити процес за умови зміни кольору листя і досягнення максимально приємного аромату, властивого даній сировині.

Дослідження орієнтовної тривалості процесу ферментації проводили по оцінці зміни кольору і запаху сировини.

Наступний етап цього процесу – припинення дії ферментів або сушіння.

Сушіння ферментованого листя.

Головне завдання цього процесу – це припинення процесу ферментації шляхом інактивації ферментних систем під дією високої температури, видалення із листя надмірної вологи і завершальне формування якості кінцевого продукту.

В різних випадках для деактивації ферментів, чайне листя або прожарюють, пропарюють при високій температурі або підкислюють так як при рН 3 і нижче фермент є нестабільним. Під час зупинки ферментації як результат нагрівання відбувається денатурація білків, які є каталізаторами процесів. При цьому суттєво сповільнюються процеси змін органічних речовин, що містяться в живому листі. Саме від цього залежать властивості майбутніх напоїв. В процесі зупинки ферментації зелене листя втрачає запах, так як під дією високої температури випаровується більше половини ефірних

олій, які є у листі, але в процесі теплового сушіння утворюються нові компоненти летучих сполук, що обумовлюють аромат кінцевих продуктів.

При зупиненні ферментації крім інактивації ферментів відбувається фіксація в листі основних властивостей, які сформувалися в попередніх процесах. Також втрачається характерна гіркота листя, розпадається щавелева кислота і відбувається активне виділення корисних речовин. Під час процесу черешки і жилки змягчаються і стають еластичними.

Для припинення процесу ферментації сировину нагрівали до 110° С і витримували протягом 5-10 хв, після чого висушували при температурі 50-55° С. Сушіння триває в залежності від виду сировини.

Якщо порівняти з процесами сушіння чорного чаю, то там весь процес ведеться при 110-130 °С і вище. З метою збереження біологічно активних речовин, що входять до складу ферментованого листя температура сушіння повинна не перевищувати 60° С.

Дослідження органолептичних та фізико-хімічних характеристик ферментованого листя

В результаті проведених процесів листя набуває приємного кольору і аромату і втрачає трав'янистий запах і початковий зелений колір. Зовнішній вигляд одержаного листя наведений на рис. 4.24.



Рис. 4.24. Ферментоване листя зліва направо: верхній ряд: кизил, актинідія, виноград, груша, абрикос; нижній ряд: черешня, малина, вишня, шовковиця, яблуко.

Більшість листя змінило колір із зеленого на різні відтінки коричневого. Світлий колір залишився у винограду і актинїдії (рис.4.24).

Швидше за все це можливо пояснити невисоким вмістом дубильних речовин, а також відносно високим вмістом аскорбінової кислоти, яка є відновлювальним агентом і інгібітором процесу потемніння.

В деяких джерелах літератури описано, що під час цього процесу руйнується хлорофіл. Однак, проведена спиртова екстракція за допомогою приладу Сокслета (рис. 4.25.) показала наявність зеленого кольору, що свідчить про наявність хлорофілу у складі ферментованого листя.



Рис.4.25. Спиртова екстракція за допомогою приладу Сокслета.

4.3.2. Дослідження особливостей застосування рослинної сировини для приготування напоїв.

Трав'яні чаї (фіточаї або тізани).

Назва травяні чаї пов'язана зі способом заварювання схожим на заварювання звичайного чаю, хоча і листя традиційного чаю не входить до складу даних напоїв. Такі продукти, як правило, мають загальнозміцнюючу дію. При відборі компонентів відіграє аромат, корисність і смак. Аналіз деяких пряно-ароматичних рослин, що мають широку перспективу використання в якості ароматичної складової фіточаїв наведено в розділі 3.

Для приготування напоїв ми використовували як класичну схему, що використовується для звичайних чаїв – заварювання кип'ятком, так і «холодне» заварювання (настоювання при кімнатній температурі), а також для деяких напоїв застосовували метод приготування «сонячного» чаю.

При виготовленні так званих «сонячних» чаїв, головний компонент не заварюється, а піддається настоюванню. Такі чаї стають популярними в багатьох країнах світу. Приготування такого чаю наводимо на прикладі каркаде. В скляну тару додають пелюстки гібіскусу і заливають холодною водою (бажано джерельною). Після цього тару виставляють на сонце і залишають там на 5-6 годин. За цей час чай набуває такого ж кольору як і при заварюванні (рис.4.26). Недоліки цього методу – обмежений об'єм рідини, яку можна одержати в результаті і тривалість методу.

Переваги – збереження біологічно активних речовин в результаті уникнення процесу кип'ятіння.



Рис. 4.26. Екстракт гібіскусу, одержаний за допомогою «сонячної» технології.

Дані порівняння традиційної і «сонячної» технології наведені в табл. 4.19.

Таблиця 4.19.

Порівняльна характеристика екстрактів традиційної та сонячної технології.

	СР	pH	ОВП	Кольоро- вість	Мутність
Заварювання	9,8	3,34	189		
Холодне настоювання					
«сонячна технологія»	9,75	3,25	121		

Дані, наведені в табл.4.19. свідчать про те, що хоча показники і кольоровість екстрактів є схожими, але окисно-відновний потенціал дещо нижчий у екстракту, одержаному за допомогою сонячного методу, що свідчить про його більшу користь для організму.

Вміст компонентів з антиоксидантною дією обох екстрактів представлений у табл. 4.20.

Таблиця 4.20.

Показники/методи екстракції	Загальні феноли, мг/100 г	Дубильні речовини, мг/100 г
Заварювання	5382,11±104,7	2718,43±106,4
Холодне настоювання	5432,81±106,5	2724,75±108,5
«сонячна технологія»	5426,24±107,2	2753,39±105,8

Дані, наведені в таблицях, свідчать про те, що вміст фенолів, дубильних речовин і фізико-хімічні показники обох екстрактів досить близькі, антиоксидантні властивості вищі в «сонячного» екстракту.

Таким чином, в ресторанно-кулінарній справі екстракт може бути приготований за допомогою «сонячної» технології, тоді як для харчової

промисловості в великих об'ємах доцільно використовувати традиційну технологію «заварювання».

Виходячи з органолептичних характеристик ферментованого листа плодово-ягідних культур вони є перспективною сировиною для приготування напоїв, в яких широко використовуються різноманітні чаї.

Комбуча – відносно новий перспективний напій, який дуже швидко набирає поширення в усьому світі. Згідно зі звітом компанії Zion Market Research, світовий ринок комбучі оцінювався приблизно в 1062,0 мільйона доларів США в 2016 році і, як очікується, до 2022 року досягне приблизно 2457,0 мільярда доларів США, зростаючи на рівні світового щорічного приросту близько 25,0% між 2017 і 2022 роками.

Відносно новий він тому, що досить недавно він став таким поширеним в Європі, Північній Америці. А в Китаї історія його вживання нараховує більше двох тисяч років. В нас цей напій має іншу назву «чайний гриб». Комбуча - це зброджений напій, що виробляється симбіотичною колонією бактерій та дріжджів. Напій Комбуча визнаний у всьому світі за детоксикуючі, енергетичні та загальні властивості, що підтримують здоров'я. Його використовують також в лікувальних цілях.

Зовні чайний гриб схожий на медузу (саме за це подібність називають його «медузоміцет»). Виглядає він як товста багат шарова плівка жовтувато-коричневого кольору, що плаває на поверхні солодкого чайного розчину. Молоді гриби наростають зверху і утворюють нашарування. Настій з чайного гриба являє собою ароматний, освіжаючий напій з невисоким вмістом спирту, слабо газований, кисло-солодкого приємного смаку. Смак його залежить від тривалості витримування плаваючого в ньому гриба і складу самого чаю [261].

Вважається, що чайний гриб володіє цілющою силою, корисними лікувально-профілактичними властивостями: покращує діяльність шлунково-кишкового тракту, пригнічує гнильну мікрофлору, посилює перистальтику кишечника, нормалізує кислотність шлунку. Гриб може бути корисний

літнім людям при атеросклерозі, а при регулярному вживанні напою – чайним грибом знижується рівень холестерину в крові, зменшуються головні болі неврологічного характеру та болі в серці. Помітно допомагає споживання рідини чайного гриба при кам'яно-нирковій хворобі.

Маючи досить складний склад, культуральна рідина чайного гриба являє собою результат бродіння, викликаного мікроорганізмами, що живуть в симбіозі. У чайному грибі сусідають дріжджоподібні грибки (*Saccharomyces ludwigii*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Brettanomyces bruxellensis*, *Candida stellata*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Torulasporea delbrueckii*, *Zygosaccharomyces bailii* та інших) і бактерій (*Acetobacter xylinum* або інші види роду *Acetobacter*)

Дріжджі зброджують цукор з утворенням спирту і вуглекислоти, а бактерії окислюють етиловий спирт в оцтову кислоту. Рідина перетворюється в кисло-солодкий, злегка газований напій -корисний чайний квас.

Дослідження хімічного складу настою чайного гриба показало, що він включає в себе такі корисні групи речовин:

- 1) органічні кислоти: оцтова, глюкуронова, щавлева, лимонна, яблучна, молочна, піровиноградна, койева, фосфорна;
- 2) Спирт етиловий;
- 3) Вітаміни: аскорбінова кислота, тіамін;
- 4) Цукри: моносахариди, дисахариди;
- 5) Ферменти: каталаза, ліпаза, протеаза, зимаза, сахараза, карбогідраза, амілаза, триптаза;
- 6) Пігменти: хлорофіл, ксантофілл;
- 7) Ліпіди — стерини, фосфатиди, жирні кислоти;
- 8) Пуринові основи чайного листа.

Ферменти, що містяться в настої чайного гриба, мають дуже корисні властивостями для життєдіяльності людського організму. Наприклад, протеаза розщеплює білки, ліпаза розщеплює жири, амілаза розщеплює крохмаль.

Найбільш корисний вплив на організм надає глюкуронова кислота, що має дезінтоксикаційну властивість.

Крім того, чайний гриб виробляє такі корисні полісахариди як хондроїтинсульфати — основна субстанція хряща, мукоїтинсульфат — складова слизової оболонки шлунка. Молочним кислотам, що містяться в грибному настої, властиво знищувати шкідливі бактерії, насамперед у кишечнику.

Медичні дослідження також стверджують, що комбуча при тривалому і регулярному вживанні властиво відновлювати клітини печінки.

Настій чайного гриба має ще одну дуже корисну властивість, а саме - здатність нейтралізації токсинів спиртних напоїв, що призводить до полегшення стану похмілля. Це пов'язано з повною збалансованістю необхідних речовин природного походження.

Наряду з чорним і зеленим чаєм для виготовлення такого напою використовуються різноманітні добавки, зокрема соки плодів і ягід тощо.

Варто зазначити, що процеси, що відбуваються при бродінні чорного та зеленого чаю є більш чи менш дослідженими і описаними авторами. Однак великий інтерес викликає одержання комбучі з використанням лікарських рослин, ферментованого листя або сумішей з чаями.

В якості сировини для одержання комбуч ми використовували наступну сировину: листя кипрею ферментоване, листя яблуні ферментоване, листя малини ферментоване, суміш листя ферментованого (яблуня, малина, ожина, вишня, груша), суміш мят з низьким вмістом ментолу (яблунева, мохіта, евкаліптова і солодкий лимон Хіларі), суміш з високим вмістом ментолу (англійська, шоколадна, помаранчева), імбир, гібіскус.

Для оцінювання органолептичних і фізико-хімічних показників напоїв (камбуч) було приготовано наступні композиції:

1. Контроль: 50 % чорний чай + 50 % зелений чай
2. Ферментоване листя: яблуня 50% + малина 50 %
3. Зелений чай 75 % + суміш мят з низьким вмістом ментолу 25 %

4. Чорний чай 80 % + суміш мят з високим вмістом ментолу 20 %
5. Каркаде
6. Зелений чай+ базилік карамельний+гіностемма
7. Чай зелений + мята + меліса+ вербена лимонна + шавлія ананасна
8. Листя яблуні ферментоване + мята яблунева
9. Малина ферм. + мята лимонна, лаймова, мандаринова, солодкий лимон+ вербена лимонна + плоди хеномеліса

Дані органолептичного оцінювання напою, виготовленого на основі даних композицій наведені в табл. 4.21.

Таблиця 4.21.

Органолептичні показники напоїв (камбуч)

Композиція	Колір	Смак	Запах	Післясмак	Загальна оцінка
Коеф. вагомості	0,1	0,4	0,2	0,2	
1. контроль	3,4	4,1	4,0	3,1	3,4
2	3,3	3,5	4,25	2,9	3,42
3	3,5	3,5	4,1	3,5	3,31
4	3,8	3,5	3,3	3,5	3,14
5	4,75	4,85	4,25	4,25	4,115
6	3,2	3,75	3,5	4,0	3,76
7	4,25	4,0	4,25	4,25	3,725
8	3,75	3,75	3,5	3,75	3,325
9	3,75	4,0	3,75	3,75	3,735

Як видно із результатів дослідження, майже всі види композицій, за виключенням четвертої, мають органолептичні оцінки не нижчі за контроль, а у випадках композицій 5, 6, 7 і 9 суттєво його перевищують.

Зміни показників рН, ОВП, вмісту цукрози, інуліну, ваги тіла гриба під час приготування різних зразків камбучі наведені на рис. 4.27. – 4.29.

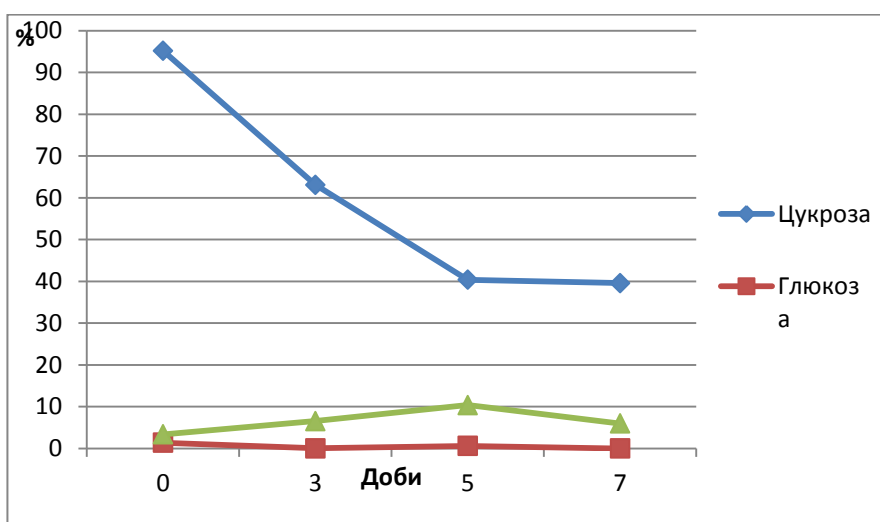


Рис.4.27. Динаміка зміни вуглеводного складу камбучі з додаванням білого цукру.

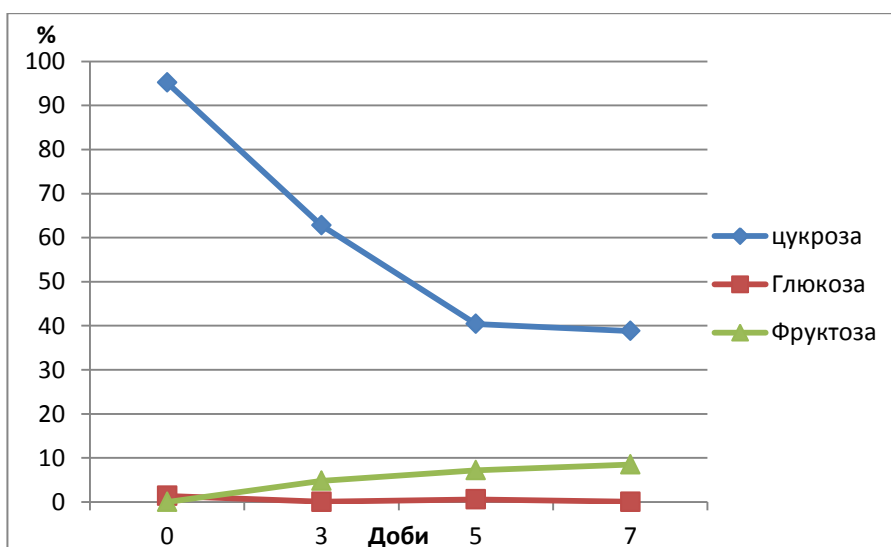


Рис.4.28. Динаміка зміни вуглеводного складу камбучі з додаванням білого цукру і інуліну.

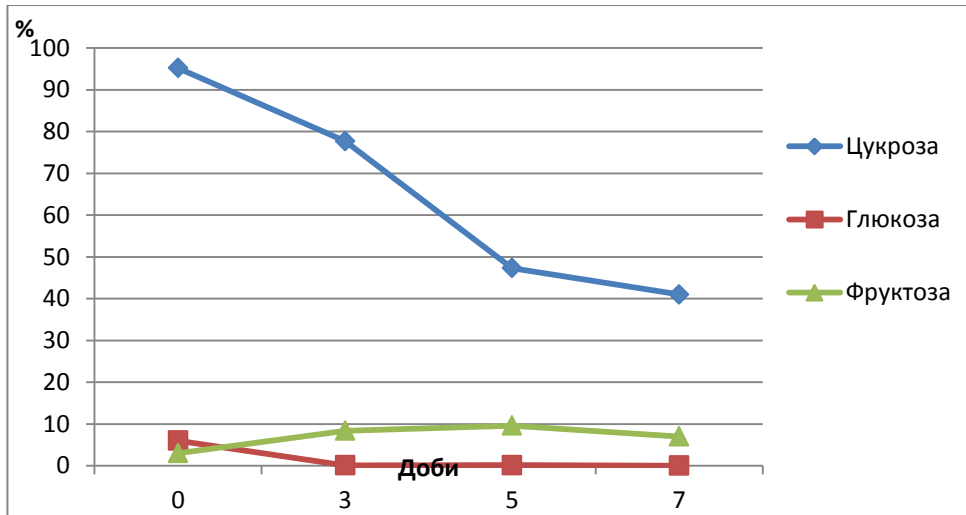


Рис. 4.29. Динаміка зміни вуглеводного складу камбучі з додаванням кокосового цукру.

Аналіз рисунків 4.27 і 4.28 свідчить про те, що зниження активної кислотності зразків «класичної» камбучі, ферментованого листя і узвару відбувається більш інтенсивно, ніж у камбучі за участю інуліну. Швидше за все це пов'язано з буферними властивостями інуліну, що входить до його складу.

Дані, наведені на рис. 4.28 свідчать про те, що інулін, який входить до складу дієтичної камбучі, піддається гідролізу, однак більша кількість його йде на утворення целюлозного тіла і метаболітів, фруктози при цьому утворюється порівняно небагато.

4.4. Розроблення технологій одержання дієтичних добавок.

Інулін та інуліномістка сировина завдяки своїм властивостям є перспективною основою для дієтичних добавок. На його основі розроблено багато дієтичних добавок різноманітної направленості з лікарськими та пряно-ароматичними рослинами[262-265].

При цьому перспективним є розроблення дієтичних добавок на основі інуліну чи інуліномісткої сировини в поєднанні з іншими біологічно активними інгредієнтами (каротином, пектином тощо). Такі добавки можуть

бути використані не лише в капсульній чи таблеточній формі, але й як добавка до харчової продукції.

4.4.1. Дієтична добавка «Каротинова».

Каротин є біологічним попередником вітаміну А, так званим провітаміном, який в організмі людини перетворюється у вітамін А. Каротини відомі також завдяки своїй лужній активності, а також завдяки їх зв'язку з максимальним потенціалом довголіття людей, інших приматів і ссавців.

Проблеми довголіття піднімалися також і у відношенні інуліну.

Отже, із наведених вище фактів очевидно, що каротини і фруктани мають багато спільного у біологічній дії на організм людини. Крім того, вони можуть доповнювати один одного. Саме тому викликає інтерес комбінація фруктанів із каротинами.

Що стосується процесу виділення каротинів, то їх молекули в сировині знаходяться міцно зв'язані з рослинними волокнами (наприклад, в моркві) і сокам травлення не вдається повністю їх вивільнити. Тому до 40 % каротинів не засвоюються організмом, а виводяться разом з екскрементами.

Каротини в рослинах знаходяться в хлоропласті разом з хлорофілом, звичайно в комплексі з білком та ліпідами.

Можливо саме тому теплова обробка каротиномісткої сировини значно покращує засвоєння каротину організмом.

Найбільш поширеним каротином є бета-каротин. Тому коньгат каротин - інулін отримували за участю коренеплодів моркви. Ця культура доступна за ціною і містить високий вміст каротину.

В наш час існує багато способів одержання каротину із рослинної сировини. Однак, більшість із них передбачає використання хімічних екстрагентів, реактивів тощо. Для усунення цих недоліків і з метою максимального збереження біологічно активних компонентів каротин виділяли із застосуванням виключно фізико-механічних технологічних

прийомів. Одержаний каротиновий концентрат стабілізували за рахунок інуліну [266].

Очищені вимиті коренеплоди моркви розтирають на терці з метою максимального розриву клітин. На цій стадії хромопласти моркви одержують доступ до виходу із клітин.

Наступна стадія даного процесу – віджим соку. Хромопласти з морквяного соку відділяли центрифугуванням або відстоюванням. Флокульовані хромопласти являють собою тонку пасту оранжевого кольору.

Її швидко нагрівали до 80-90°C для інактивації ензимів і змішували з тонкопомеленим порошком соку топінамбуру. Розмішування проводили до утворення однорідної маси.

Стабілізований інуліновим порошком каротиновий концентрат висушували при температурі 50-60° С.

Висушену масу розмелювали і просіювали через сито. Одержаний порошок зафасовували в желатинові капсули.

Одержана таким чином дієтична добавка «Каротинова» поєднує біологічну активність речовини з антиоксидантною активністю - каротину і соку топінамбура, який є джерелом інуліну, мінеральних речовин тощо. Таке поєднання рекомендується для профілактики цукрового діабету, проблем порушення зору і т.д. [Додаток В]

4.4.2. Дієтична добавка «Фітомомордика».

Дана дієтична добавка була розроблена з метою введення плодів момордики до складу харчової продукції. Так як плоди містять багато гіркот, то перелік продукції, до складу якої можна додати момордику без суттєвого погіршення органолептичних характеристик, а саме погіршення смаку досить обмежений. До таких можна віднести продукти з гірким смаком, а саме чорний шоколад, каву.

Так як плоди момордики містять велику кількість вологи, то її сушіння є недоцільне з технологічної точки зору. Тому в якості загущувача для

одержання даної добавки був використаний інуліновий порошок із соку лопуха [267]. Такий вибір був обгрунтований тим, щоб доповнити дію момордики .

Сам технологічний процес одержання ДД «Фітомомордика» містить наступні стадії:

- Інспекція плодів момордики
- Подрібнення в промисловому міксері
- Загущення одержаної кашки тонкозмеленим інуліновим порошком
- Сушіння одержаної пастоподібної маси при температурі 45°C
- Помел

Дану дієтичну добавку використовували при виготовленні кави, виробленої згідно технологічній інструкції по виробництву меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» [додаток В].

Технологічний процес виробництва меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» складається із наступних операцій:

- Обсмажування сирих зерен кави здійснюють при t 160-220 °C протягом 14-60 хв. до одержання зерен, що легко піддаються помелу, коричневого кольору з вираженим ароматом кави;
- охолодження ведуть при перемішуванні в чаші;
- очищення зерна кави (просіювання);
- очищені зерна і дієтичну добавку завантажують у змішувальний апарат і повільно перемішують протягом 3-5 хвилин;
- помел здійснюють за допомогою млина для кави будь якого типу
 - контроль якості;
 - пакування;
 - маркування;
 - приймання;
 - зберігання і транспортування.

4.4.3. Розробка методу отримання кон'югату інуліновий порошок - бетаїн, бетанін.

Бетаїн та бетанін є барвними речовинами, що в найбільшій мірі відповідають за біологічну активність такої відомої та поширеної рослини як буряк звичайний. Вони здійснюють складний вплив на організм: зменшують проникненість капілярів, знижують рівень холестерину в крові та жовчі, артеріальний тиск, покращують роботу печінки, виявляють антимікробну активність. Бетаїн приймає участь з засвоєнні білків їжі і утворенні холіну.

Холін відноситься до групи вітаміну В, приймає участь в основних обмінних процесах, особливо жирів, здійснює гіпотензивну дію, зменшує частоту пульсу, підвищує збудження мускулатури кишечника, забезпечує діяльність вегетативної нервової системи, попереджає жирове переродження печінкових клітин. В коренеплоді міститься від 7 до 9мг% холіну, але на кінець зберігання овочу його кількість подвоюється. Бетанін пригнічує ріст клітин злоякісних пухлин, сприяє засвоєнню білків, покращенню жирового обміну, попередженню атеросклерозу.

В свою чергу ферментація фруктанів у кишечнику теж призводить до утворення вітамінів групи В, в тому числі холіну. Крім того, фруктани також покращують жировий обмін, знижують рівень холестерину в крові, покращують роботу печінки, пригнічують ріст злоякісних пухлин і попереджають розвиток атеросклерозу.

Саме тому поєнання у комплексі цих біологічно активних речовин призведе до синергізму їх дії. Крім того відомо, що ні бетаїн, ні бетанін не були виділені із рослини у чистому виді. Цілком ймовірно припустити, що ці речовини в клітині рослини знаходяться у комплексі із якимось іншими компонентами, тим більше, що до складу буряку входить такий великий набір мінеральних речовин, в тому числі комплексоутворювачів.

Таким чином, наведені вище факти дають нам змогу припустити, що якщо бетаїн і бетанін утворюють комплекси із мікроелементами, то не

доцільно сприяти їх розкладенню, а краще використовувати їх в нативному стані.

Приймаючи до уваги той факт, що фруктани значно покращують засвоєння організмом Ca, Mg, Fe, Cu, Zn та фосфору, кон'югат з порошком інуліновим є обґрунтованим рішенням.

Отже, кон'югат типу інуліновий порошок - бетаїн та бетанін може бути використаний у лікувальному та профілактичному харчуванні людей при захворюванні на атеросклероз, ішемічну хворобу серця, гіпертонію, ожиріння та при інших захворюваннях, пов'язаних з порушенням ліпідного обміну.

З хімічної точки зору бетаїн - є триметилглікоколем і звичайно знаходиться в формі внутрішньої солі, так як тризаміщений амоній звичайно має сильні лужні властивості. Тому бетаїн легко утворює солі із сильними кислотами.

Відомо, що багатоатомні спирти гліцерин та етиленгліколь мають значний вплив на розчинність фруктанів. Тому нас цікавить як впливає бетаїн на процес осадження інуліну.

Крім того, поставало питання інуліни з якою молекулярною масою поєднати із бетаїном та бетаніном. У даному випадку найбільш доцільно застосовувати високомолекулярні інуліни, так як вони більш за інших східні по властивостям із бетаїном та бетаніном (приймаючи до уваги здатність виводити холестерин та антипухлинну активність).

Дослідження впливу бетаїну на процес осадження фруктанів із водних розчинів проводили наступним чином. Готували розчини високомолекулярних фруктанів і з додаванням 5, 10 і 15 % бетаїну. Осадження проводили в однакових умовах (при температурі близько 0 - +5 °C). Результати дослідження наведені на рис.4.30.

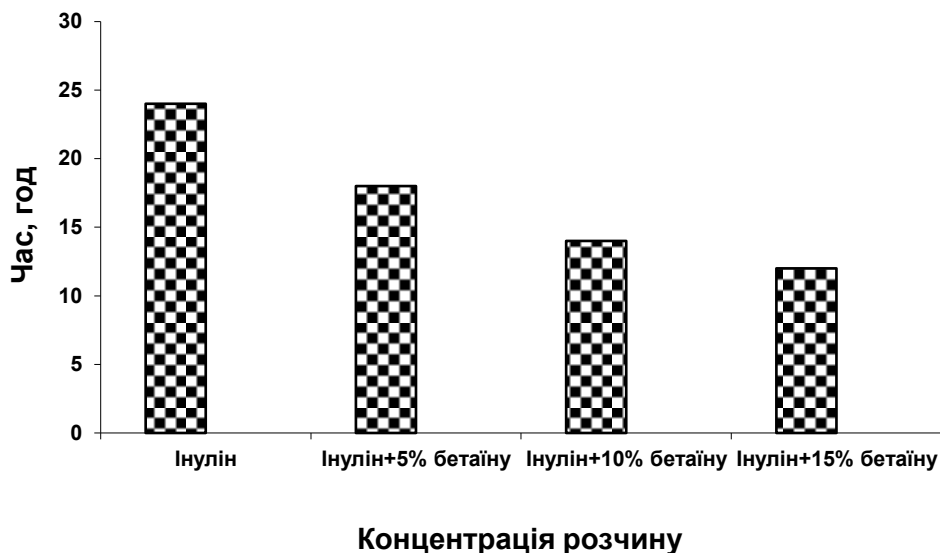


Рис.4.30. Вплив бетаїну на осадження інуліну із розчинів.

Таким чином встановлено, що бетаїн підвищує розчинність фруктанів і тому утруднює процес їх співосадження. Бетанін такого впливу на водні розчини фруктанів не здійснює.

Приймаючи до уваги вплив бетаїну на процес осадження інуліну була розроблена наступна технологічна схема отримання кон'югату інулін: бетаїн-бетанін (рис.4.31).

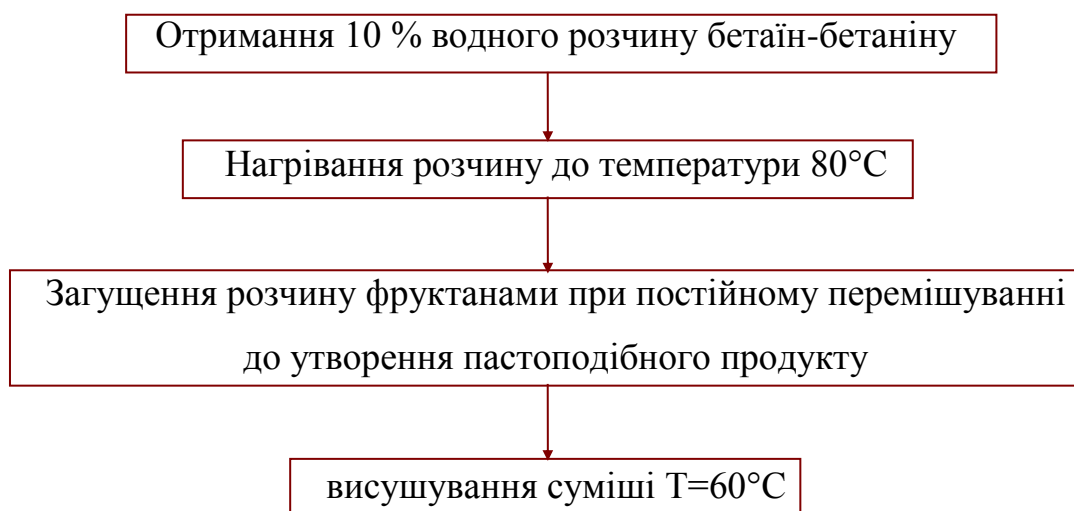


Рис. 4.31. Технологічна схема отримання кон'югату фруктан - бетаїн-бетанін

Нагрівання розчину бетаїн-бетаїну до температури 80° С зумовлено розчинністю фруктанів. Так відомо, що інуліни із СП вище 20 розчинюються лише при 70 С. Що стосується біологічно активних речовин буряку, то нагрів не спричиняє їх розкладення або зміни фізико-хімічних властивостей.

Отриманий кінцевий продукт мав наступні характеристики:

- колір : бліднобуряковий;
- смак: слабосолодкий
- вологість: 7,5 %
- зольність 0, 775%
- дані розчинності одержаного продукту наведеі на рис. 4.32.
- водопоглинальна здатність - 1 г кон'югату зв'язує приблизно 1,75 г

води.

Вуглеводний склад кінцевого продукту досліджували за допомогою рідинної гель-хроматографії .

Дані аналізу приведені на рис. 4.32 і табл.4.22.

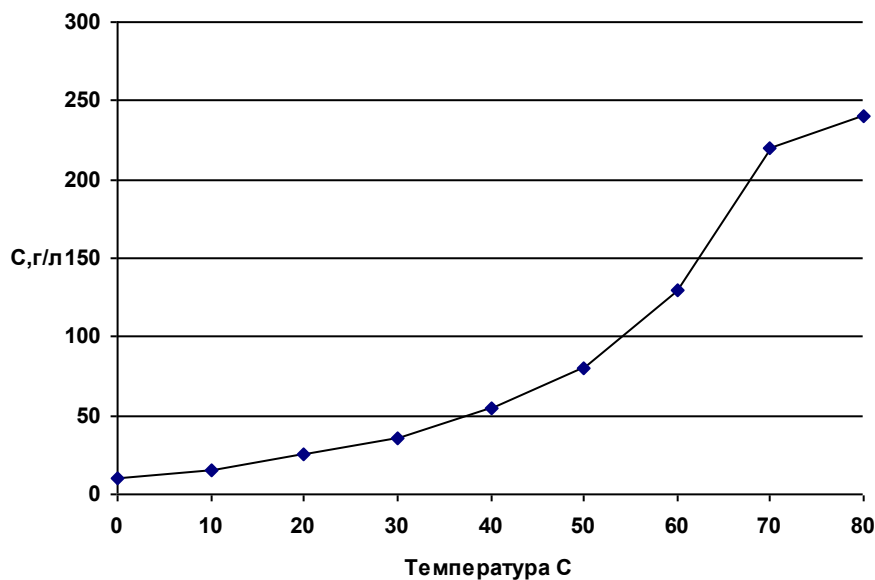


Рис.4.32. Крива розчинності кон'югату фруктан - бетаїн-бетанін.

Таблиця 4.22.

Фракційний склад фруктанів у кон'югаті фруктан-бетаїн-бетанін.

Домішки	Глюкоза	Фрукто-за	Сахароза	СП3 - СП4	СП5 - СП9	СП 10 - СП14	СП 15 -СП19	СП 20 -СП24	СП 25- СП 29	СП 30- СП 34	СП 35- СП 39	СП 40- СП44	СП >45
2,7	1,2	4,8	0,9	5,6	11,0	10,9	21,4	17,0	9,9	6,3	3,8	1,9	2,5

4.4.4. Розробка методу утворення кон'югату фруктан - пектин.

Пектинові речовини - біополімери, що входять до складу структурних елементів рослинної клітини. Вони присутні практично в усіх вищих рослинах, вивлені в деяких водоростях і морських травах. Пектинові речовини містяться в рослинах в двох формах: розчинній у воді (гідропектин) і нерозчинній (протопектин).

Структура і хімічний склад пектинових речовин визначає форму їх молекул, властивості і характер взаємодії з іншими сполуками. Так, іонізовані карбоксильні групи надають молекулам пектинових речовин характер поліелектролітів - полікислот і відповідні електричні, конфігураційні і гідродинамічні властивості. Карбоксильні і гідроксильні групи обумовлюють водоутримуючу здатність пектинових студень, що містить велику кількість рідини (до 60 %). Студнеутворення залежить від ряду факторів: молекулярної маси пектинових речовин, ступеню етирфікації, вмісту функціональних груп в молекулі, кількості баластних речовин в пектині, концентрації цукру, температури і рН середовища.

Здатність до утворення студнів пектинових речовин пропорційна молекулярній масі.

Таким чином, використання різних видів сировини дозволяє отримувати пектинові речовини з різними фізико-хімічними властивостями.

Однак, практично всі вони мають широкий спектр біологічної дії на організм людини.

В науково-практичному відношенні особливий інтерес викликає роль пектину в корекції ліпідного та вуглеводного обміну при використанні пектинових дієт. експериментально встановлено, що пектини здійснюють гіпоглікемічну дію: знижують глікемію після їжі, зменшують глюкозурію і підвищують толерантність до вуглеводів у хворих цукровим діабетом. Тому пектин рекомендують включати в дієту хворих гіперліпідемією II типу, цукровим діабетом і ожирінням з порушеною толерантністю до вуглеводів, гіпомоторною дискінезією жовчного міхура.

Пектин має властивості ефективного гіпохолестеринемічної речовини. Одним із механізмів гіпохолестеринемічної дії пектинів є їх здатність зв'язувати, збільшувати виведення і прискорювати обмін жовчних кислот.

Таким чином, поєднання біологічної активності інулінів та пектинів призведе до створення нових продуктів, які можуть бути використані у різних видах лікувального, дієтичного та профілактичного харчування.

Приймаючи до уваги фізико-хімічні властивості та умови осадження обох компонентів, було розроблено декілька технологічних схем отримання кон'югатів фруктан - пектин.

На рис. 4.33. наведено принципову технологічну схему №1, яка дозволяє виділяти кон'югат за рахунок співосадження пектину і інуліну із водного розчину.

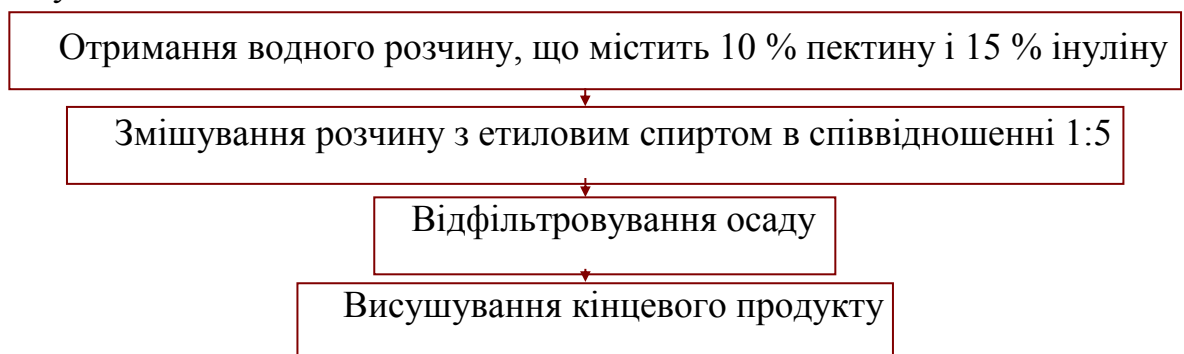


Рис.4.33. Технологічна схема 1 одержання кон'югату інулін-пектин.

Дана технологічна схема може бути використана при утворенні кон'югату пектин - високомолекулярний інулін, так як лише високомолекулярні фруктани є нерозчинними в етиловому спирті, тоді як низькомолекулярні легко в ньому розчиняються.

Отриманий кінцевий продукт мав наступні характеристики:

- колір : сіруватий;
- смак: нейтральний;
- вологість: 10,5 %
- зольність 1, 1 %
- дані дослідження розчинності продукту наведена на рис. 4.34
- водопоглинальна здатність - 1 г кон'югату зв'язує приблизно 2,75 г

води;

Вуглеводний склад досліджували за допомогою рідинної гель-хроматографії . Дані аналізу приведені на рис.4.34 і табл.4.23.

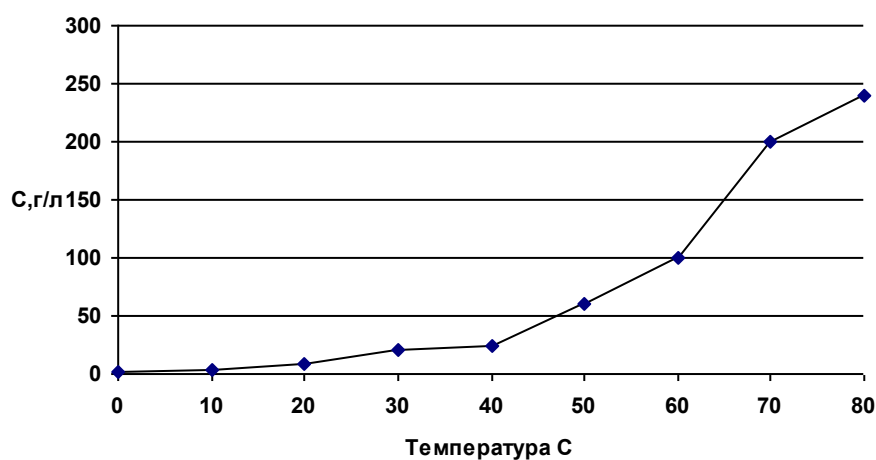


Рис.4.34. Крива розчинності кон'югату 1 фруктан - пектин.

Таблиця 4.23.

Фракційний склад фруктанів у кон'югаті фруктан-пектин.

Домішки	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	СП3 - 4	СП5- 9	СП 10-14	СП 15 - 19	СП 20 -24	СП 25- 29	СП 30- 34	СП 35 - 39	СП 40 - 44 44	СП >45
2.2	0.3	2.8	0.1	0.6	2.0	8.9	20.7	20.5	14.2	10.8	7.4	3.8	5.8

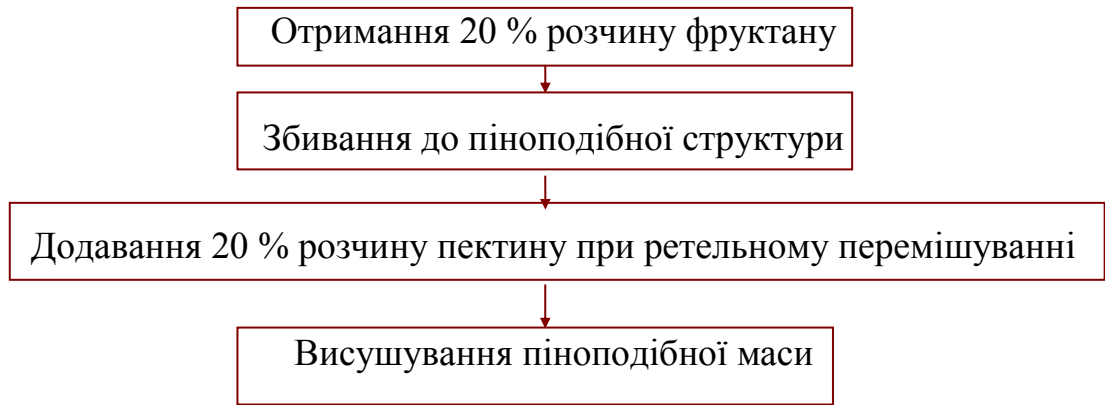


Рис. 4.35. Принципова технологічна схема 2 одержання кон'югату інулін – пектин.

Дана схема може бути використана як для фруктанів з високою молекулярною масою, так і для низькомолекулярних фруктанів. Взаємодія пектинів із фруктанами відбувається за рахунок міжмолекулярних зв'язків між молекулами полімерів. Причому, ця взаємодія інтенсифікується за рахунок насичення суміші киснем під час збивання. Так як пектин є речовиною, яка важко піддається висушуванню, то висушування суміші у піноподібному стані полегшує цей процес.

Отриманий кінцевий продукт мав наступні характеристики:

- колір : сіруватий;
- смак: слабосолодкий;
- вологість: 9,5 %
- зольність 0,975%
- розчинність продукту наведена на рис. 4.36.
- водопоглинальна здатність-1г кон'югату / 2,25г води;

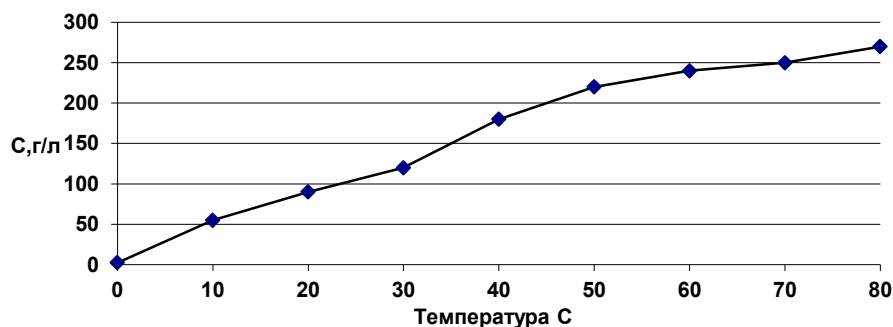


Рис. 4.36. Крива розчинності кон'югату 2 фруктан - пектин.

4.4.5. Дієтична добавка з симбіотичною дією.

Синбіотичні речовини - це суміш із пре- і пробіотичних добавок, які взаємно підтримуючи і зміцнюючи один одного, об'єднують в собі вищеописані корисні для здоров'я властивості (рис.4.37).

Дія фруктанів в кишечнику людини була предметом досліджень багатьох вчених. Встановлено, що оптимальними рН і температурою для утилізації фруктанів є 5,5 і 55° С відповідно. Однак і при рН 8 та температурі 37°С (умови середовища товстого кишечника) процес протікає досить активно. Що стосується впливу деяких металів на інуліназну активність, то лише ртуть і магній суттєво погіршують процес, інші метали значного впливу на процес не виявляють, а наявність марганцю навіть сприяє утилізації фруктанів. Це означає, що значної доочистки порошоків інулінів проводити не потрібно.

Було встановлено також, що на швидкість утилізації впливає також і вид фруктану. Так, зокрема, відомо, що бактерії роду *B. adolescentis* і *B. catenulatum* швидше ростуть на фруктанах, виділених із коріння жоржини, а бактерії *B.breve* і *B.infantis*, - на фруктанах, виділених із бульб топінамбуру.

Що стосується ступеню полімеризації інуліну, то це досить суттєво може вплинути на місце, де відбувається стимуляція біфідобактерій. Відомо, що інулін з довгим ланцюгом ферментується повільніше і тому може дістатися більш віддаленої ділянки кишечника. При цьому процес ферментації низькомолекулярного інуліну розпочинається набагато швидше, тому для одержання симбіотику краще поєднати як високомолекулярний, так і низькомолекулярний інуліни. Це дасть, по-перше, можливість забезпечити найкраще живлення різним штамам бактерій, а по друге, забезпечить потрібні часові рамки процесу. Так, низькомолекулярні фруктани будуть слугувати джерелом живлення для біфідобактерій і іншої корисної мікрофлори, що містяться в кишечнику уже в перші хвилини після

потрапляння їх в кишечник, тоді як фракція високомолекулярних фруктанів забезпечить більш пролонговану дію.

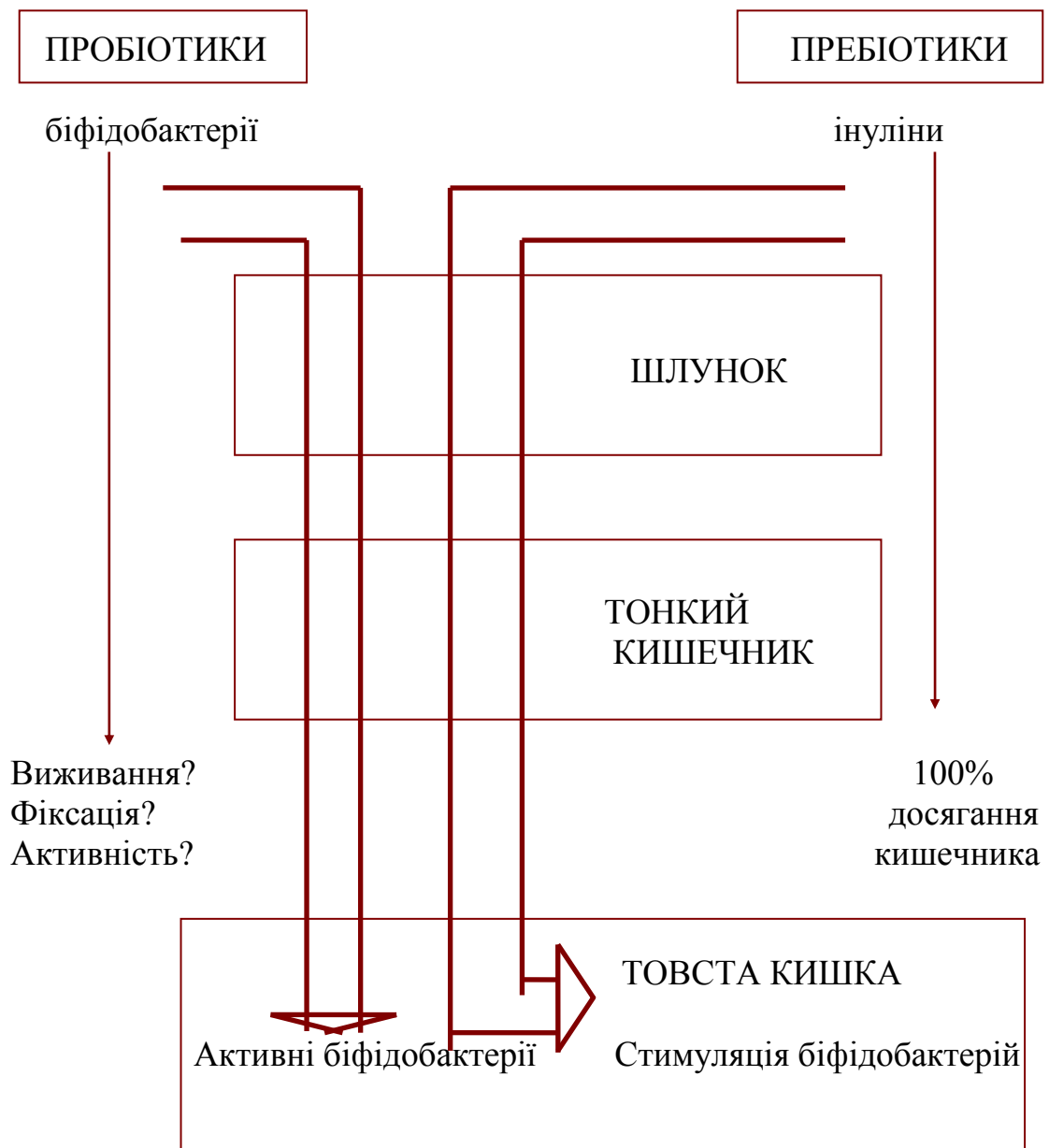


Рис.4. 37. Схематична презентація концепції про, пре- і симбіотиків

Із даних, що наведені вище, відомо, що бактерії групи Біфідус на одних інулінових субстратах розмножуються краще, а на інших гірше. Тому найбільш доцільним вважалось використання в даному компоненті суміші всіх наявних інулінів, а саме інуліну із топінамбуру, цикорію, скорцонери, лопуха. Кінцевий продукт може мати будь-який вигляд (суспензія, порошок, йогурт), але найбільш суттєвим є те, щоб забезпечити максимум збереження

біологічно-активного компоненту. Тому найбільш підходящою формою є порошок, так як у сухому вигляді компоненти можуть зберегатися найдовше. Оптимальна форма пакування - капсули. Це забезпечить найкращі умови для зберігання продукту.

Біфідобактерії використовувалися у формі бактеріальної закваски Іпровіт-Біфідолакт, що являє собою суміш спеціально підібраних пробіотичних молочнокислих і біфідобактерій, а саме *Bifidobacterium bifidum*; *Bifidobacterium longum*; *Bifidobacterium adolescentis*; *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophiles*; *Propionibacterium freudereichii* subsp. *shermanii*. Дані мікроорганізми попереджують розвиток кишкових інфекцій, стимулюють імунітет, нейтралізують токсичні продукти обміну речовин, нормалізують мікрофлору кишечника і його діяльність.

Таким чином, технологічний процес виробництва симбіотику, збагачених пробіотиками складається із наступних операцій (рис.4.38).

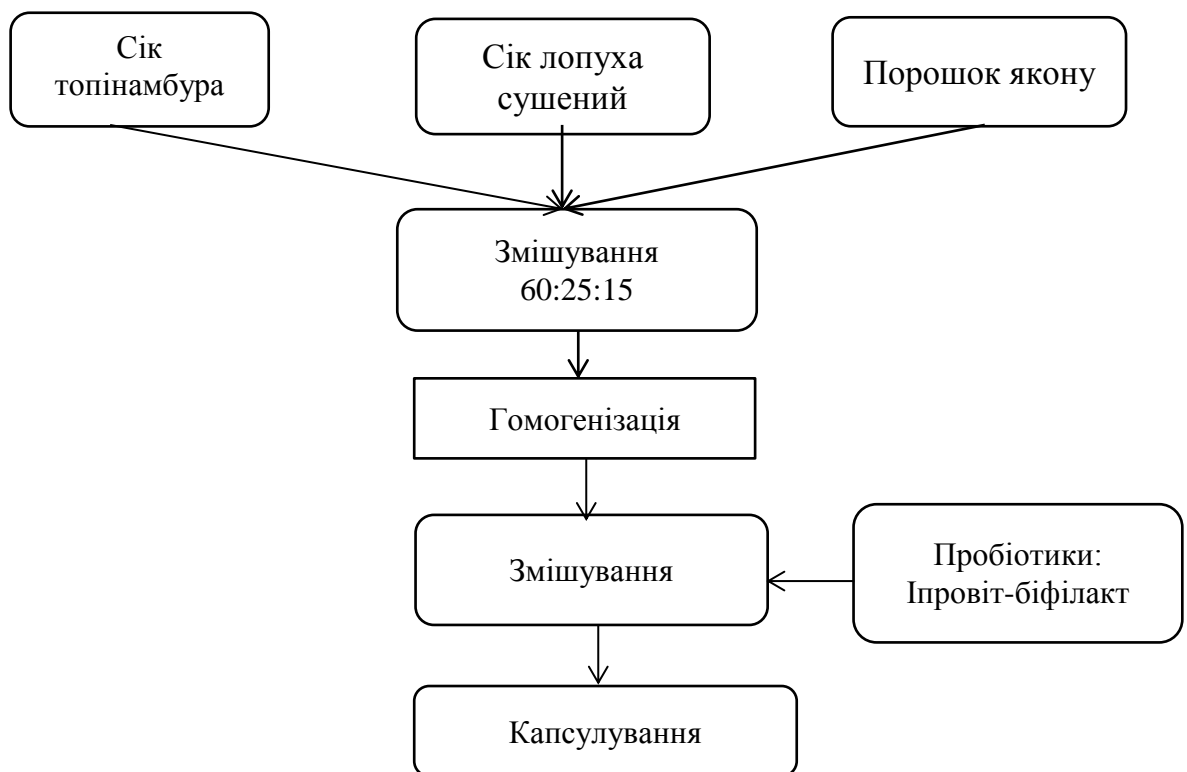


Рис. 4.38. Принципов технологічна схема одержання симбіотичного продукту на основі інуліномістких порошоків та біфідобактерій

Отже комбінуванням дії пробіотиків - біфідобактерій і пребіотиків - інулінів з різним СП створений продукт, який завдяки властивостям обох компонентів служить модифікатором кишкової мікрофлори, що забезпечує загальне оздоровлення організму [269].

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 4

1. Розроблено і науково обґрунтовано технології одержання порошків на основі соків інуліномістких рослин. Вміст інуліну в таких порошках становить не менше 75% для топінамбуру і 85% для лопуха.

2. Розроблено і науково обґрунтовано технології одержання порошків на основі соків інуліномістких рослин, а також досліджено їх вплив на споживчі властивості харчової продукції. Вміст інуліну в таких порошках становить не менше 75% для топінамбуру і 85% для лопуха.

3. Науково обґрунтовано і доведено можливість одержання цукромісткого натурального, екологічно чистого продукту з властивостями меду.

4. В результаті теоретичних, експериментальних та промислових досліджень вперше розроблена технологія одержання солі з доданою харчовою цінністю, а саме зниженою кількістю натрію і підвищеною кількістю калію. Встановлена послідовність технологічних операцій і обґрунтовані їх режими, а саме: для досягнення гомогенності системи дотримувались принципу забезпечення дифузійних процесів в системі сировина–кристал солі і процесів адсорбування речовин соку рослини на поверхні кристалу без його розчинення. Завдяки запропонованим рецептурам співвідношення Na/K в розроблених солях із 1300:1 у звичайної солі вдалося знизити до 104:1, 90:1 і 35:1 відповідно.

5. Доведено можливість збагачення білого цукру-піску за рахунок біологічно-активних речовин рослинної сировини. Встановлена послідовність технологічних операцій і обґрунтовані їх режими, а саме: після змішування подрібненої сировини і цукру отриману суміш витримують 5–10

хвилин при температурі 20–25° С і інтенсивному перемішуванні для закінчення процесів дифузії компонентів рослинної сировини в цукор. Важливою особливістю даного процесу є запобігання розчиненню кристалів цукру. Це забезпечує отримання однорідних, повністю забарвлених кристалів збагаченого цукру.

6. Розроблено і науково обґрунтовано технологію одержання наповнювачів і згущувачів на основі низькомолекулярного інуліну і плодово-ягідної сировини. Такі порошки можуть бути використані як природні барвники і ароматизатори продукції. Вміст низькомолекулярного інуліну в такій продукції 77–85%.

7. Науково доведено, що листя плодових і ягідних культур завдяки високому вмісту дубильних речовин у % від сухої маси (яблуні – 7,32–9,41, малини домашньої – 5,23–6,33, малини лісової – 6,01–6,47, актинїдії – 2,98–3,61, винограду – 4,3 – 7,6) повною мірою можуть слугувати сировиною для виготовлення напоїв, а процеси їх ферментування, а також зброджування за допомогою медузоміцетів сприяє покращенню їх органолептичних характеристик.

РОЗДІЛ 5.

ОЦІНКА ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ РОЗРОБЛЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК

5.1. Органолептичні та фізико-хімічні показники

Дослідження фізико-хімічних показників одержаних інулінових порошків

Однією із основних характеристик порошків, одержаних із рослинних матеріалів, є їх поведінка в водних розчинах. При цьому варто приймати до уваги наявність високомолекулярних сполук різних властивостей, тому що їх розчини мають властивості як істинних, так і колоїдних.

Низькомолекулярні речовини, що входять до складу порошків дифундують в об'єм розчинника, тоді як у випадку розчинення полімерів саме полімер виконує роль розчинника, а низькомолекулярна рідина – розчиненої речовини. Тобто відбувається дифузія молекул розчинника в об'єм полімеру. Процеси розчинення ВМС відбувається через стадію набухання [270-273].

Дослідження набухання порошків.

Під набуханням розуміють початковий етап розчинення високомолекулярних речовин з лінійними гнучкими макромолекулами, під час якого має місце мимовільне проникнення молекул низькомолекулярного розчинника в структуру високомолекулярних тіл. В даному процесі зберігається цілісність речовини при значному збільшенні об'єму. При набуханні характерні дві форми зв'язку води: адсорбційне зв'язування води молекулами високомолекулярної речовини і дифузія води у внутрішню структуру речовини, що набухає.

Набухання може закінчуватися утворенням розчину високомолекулярної речовини – так зване необмежене набрякання, або залишитися утворенням колоїдної структури тобто обмеженим набряканням. Обмежене набухання може бути обумовлено особливістю фізико-хімічної взаємодії води і високомолекулярних речовин або наявністю поперечних

зв'язків різної природи між макромолекулами речовин. Причому, при нагріванні ці зв'язки можуть руйнуватися і обмежене набухання переростає в необмежене – тобто утворюється розчин.

Дослідження набухання одержаних порошків через 24 год. наведено на рис. 5.1.



Рис. 5.1. Набухаємість порошку топінамбуру (зліва) і лопуху (справа).

Наведений рисунок свідчить, що водопоглинальна здатність 1 г порошку топінамбуру складає 5,2 мл, тоді як порошку лопуху – 8,4 мл. Таку різницю можна пояснити різницею у вмісті високомолекулярних сполук.

Кінетика набухання порошків соку топінамбуру і лопуха представлені на рис.5.2.

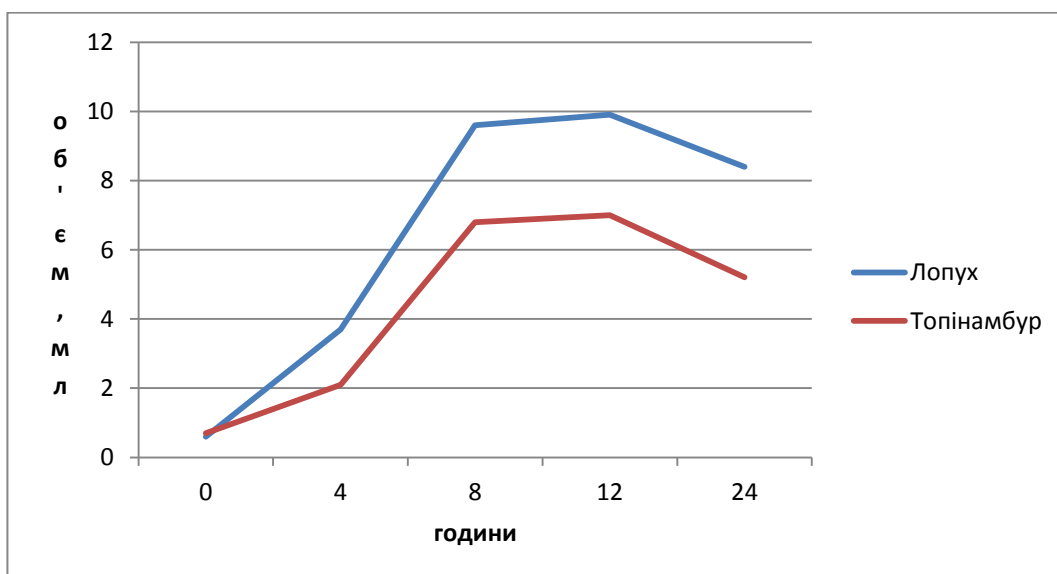


Рис.5.2. Кінетичні криві набухання порошків соку топінамбуру і лопуха.

Ще однією важливою характеристикою є ступінь набухання, яка при використанні об'ємного методу визначається за формулою:

$$\alpha = \frac{V - V_0}{V_0} \times 100\% \quad (5.1.)$$

де V_0 – об'єм зразка полімеру до набрякання; V – об'єм полімеру після набрякання.

Аналіз кривих набухання вказує на те, що максимум набухання обох порошків припадав на 12 годин, після чого ступінь набухання зменшується, внаслідок поступового розчинення зразку полімеру. Швидше за все це відбувається за рахунок поступового розчинення низькомолекулярних інулінів, що входять до складу обох культур.

На ступінь набухання полімерів значною мірою впливає будова макромолекул. В даному випадку варто прийняти до уваги той факт, що одержані нами порошки не мають однорідного складу і до них входять речовини з різною природою і структурою молекул. Зокрема, до складу порошку топінамбура крім інулінів входять також пектини, білкові речовини тощо. Однак, приймаючи до уваги той факт, що переважну кількість ВМС складають інуліни, очевидно саме вони визначають вплив на процеси набухання.

Це твердження підтверджується дослідженням вуглеводного складу цих порошків (табл.5.1).

Таблиця 5.1.

Дослідження вмісту інуліну в порошках із соку лопуху і топінамбуру

Ступінь полімеризації	Вміст фракцій %, лопух	Вміст фракцій,%, топінамбур
Цукри	1,2	1,45
Інулін з СП5-15	17,7	38,4
СП 16-25	36,9	42,7
СП 26 і вище	44,2	17,45

Аналіз даних таблиці 5.1 свідчить про те, що вміст фракцій інуліну з ступенем поляризації 26 і вище становить 44,2 % для лопуха і лише 17,45 % для топінамбуру.

Приймаючи до уваги той факт, що на першій стадії набухання має місце міжмолекулярна взаємодія макромолекул ВМС і молекул води, а на другій стадії відбувається звичайна дифузія молекул розчинника в об'єм полімеру, то можна зробити висновок, що на даний процес впливає наявність в полімерах зв'язаної і вільної (капілярної) вода. Так як гідрофільність високомолекулярного інуліну вища, ніж у низькомолекулярного, то і процес розчинення швидше відбувається у низькомолекулярних. Про що і свідчать наведені вище дані.

Розчинність.

Розчинність високомолекулярних фракцій інуліну наступає з підвищенням температури розчинника і наведена на рис. 5.3.

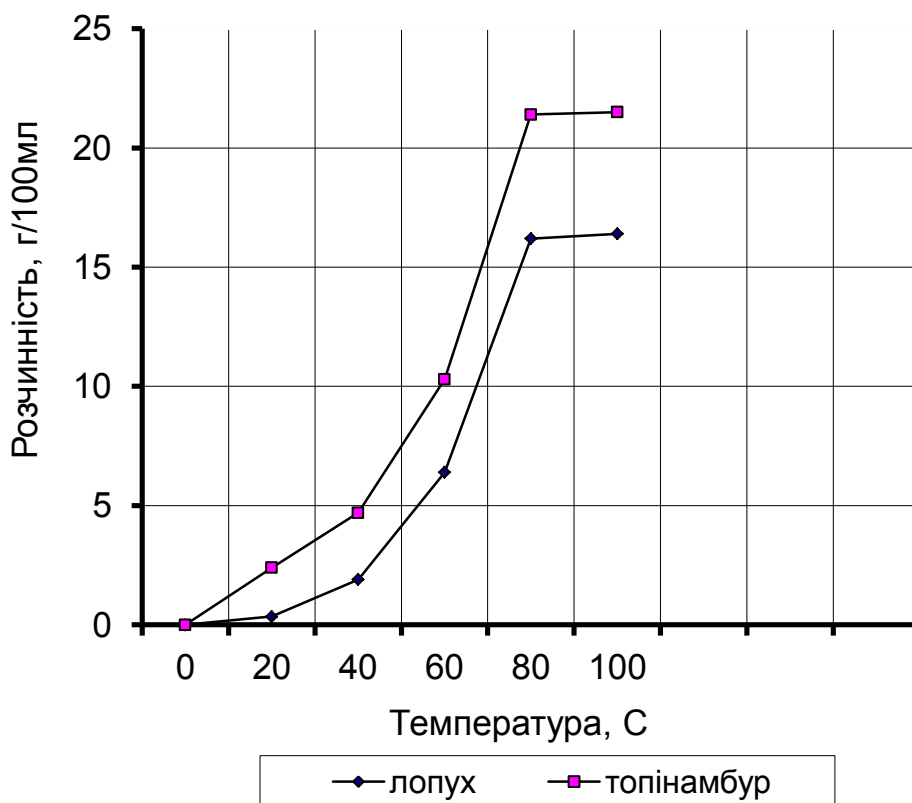


Рис. 5.3. Розчинність порошків із соку лопуха і топінамбура

Криві розчинності свідчать, що для повного розчинення порошку, розчин потрібно нагрівати до температури не менше 70-80 °С. Особливо це стосується порошку лопуху, так як він є менш розчинним за порошок топінамбуру.

Мінеральний склад найважливіших елементів одержаних порошоків наведений в табл. 5.2.

Таблиця 5.2.

Мінеральний склад порошоків лопуху і топінамбуру, мкг/г

Елемент	Лопух	Топінамбур	Елемент	Лопух	Топінамбур
Mg	11032,32±518,52	153,43±6,75	Fe	160,21±9,28	23,53±1,50
Si	538,21±25,28	188,0±9,21	Cu	9,52±0,46	4,7±0,24
K	59320,25±3025,32	3096,8±123,84	Zn	61,94±2,97	19,89±0,91
Ca	13602,54±829,72	181,24±11,41	Se	3,76±0,19	143,28±7,45
Cr	6,22±0,32	2,88±0,20	Mn	70,66±43,81	99,02±4,85

Аналізуючи дані таблиці можна зробити висновок, що до мінерального складу соку лопуха входить велика кількість солей калію, магнію, кремнію, хрому, тоді як сік топінамбуру відзначається великою кількістю селену.

5.2. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних характеристик розробленої солі.

Оцінка якості солі з підвищеною біологічною цінністю.

Оцінка проводилася з використанням сенсорного методу, а саме: для кожного виду збагаченої солі було розроблено бальні шкали, які наведені в табл. 5.3-5.5. Основними показниками, що приймалися до уваги були: зовнішній вигляд, консистенція, колір, запах і смак.

В дослідження органолептичної оцінки приймало участь 25-27 чоловік. Середній бальний показник їхньої оцінки наведений в табл.5. 6.

Таблиця 5.3.

Бальна шкала для оцінки органолептичних показників (Сіль
«Запашна»)

Найменування показника	Характеристика органолептичних показників			
	5	4	3	2
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, без домішок та грудочок	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються грудочки, що розсипаються при надавлюванні	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються невеличкі грудочки	Неоднорідна не сипуча структура, липка на дотик
Колір	Однорідний, від світло-сірий до бежевого без вкраплень та цяточок	Однорідний, від світло-сірого до бежевого з незначними вкрапленнями	Однорідний, від світло-сірого до бежевого з вкрапленнями та цяточками	Неоднорідний сірого чи бежевого кольору
Смак	Солоний, приємний з відчутним пряно-ароматичним присмаком	Солоний, приємний з легким пряно-ароматичним присмаком	Солоний, приємний з пряно-ароматичним присмаком	Має сторонні та невластиві присмаки
Запах	Приємний пряно-ароматичний запах, без сторонніх запахів	Приємний легкий пряно-ароматичний запах, без сторонніх запахів	Приємний, без вираженого пряно-ароматичного запаху	Присутній запах не властивий пряно-ароматичним рослинам

Таблиця 5.4.

Бальна шкала для оцінки органолептичних показників

Сіль «Грибна»

Найменування показника	Характеристика органолептичних показників			
	5	4	3	2
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, без домішок та грудочок	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються грудочки, що розсипаються при надавлюванні	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються невеличкі грудочки	Неоднорідна не сипуча структура, липка на дотик
Колір	Однорідний, від світло-сірий без вкраплень та цяточок	Однорідний, світло-сірий з незначними вкрапленнями	Однорідний, світло-сірий з вкрапленнями та цяточками	Неоднорідний сірого кольору
Смак	Солоний, приємний з відчутним присмаком грибів	Солоний, приємний з присмаком грибів	Солоний, приємний з легким присмаком грибів	Має сторонні та невластиві присмаки
Запах	Приємний запах грибів, без сторонніх запахів	Приємний легкий запах грибів, без сторонніх запахів	Приємний, без вираженого запаху грибів	Присутній запах не властивий грибам

Таблиця 5.5.

Бальна шкала для оцінки органолептичних показників

Сіль «Перцева»

Найменування показника	Характеристика органолептичних показників			
	5	4	3	2
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, без домішок та грудочок	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються грудочки, що розсипаються при надавлюванні	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються невеличкі грудочки	Неоднорідна не сипуча структура, липка на дотик
Колір	Однорідний, зеленувато-червоний, без вкраплень та цяточок	Однорідний, зеленувато-червоний з незначними вкрапленнями	Однорідний, зеленувато-червоний з вкрапленнями та цяточками	Неоднорідний сірого чи бежевого кольору
Смак	Солоний, приємний з відчутним гострим присмаком	Солоний, приємний з легким гострим присмаком	Солоний, приємний з слабким гострим присмаком	Має сторонні та невластиві присмаки
Запах	Приємний пряний запах, без сторонніх запахів	Приємний легкий пряний запах, без сторонніх запахів	Приємний, без вираженогопряного запаху	Присутній запах не властивий перцю

Таблиця 5.6.

Органолептична оцінка солей з підвищеною біологічною цінністю.

Зразки солі	Показники якості				
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Загальна оцінка, бали
Коефіцієнт вагомості	0,3	0,2	0,2	0,3	-
Сіль «Запашна»	4,77±0,07	4,55±0,06	4,95±0,11	4,85±0,10	4,78±0,09
Сіль «Грибна»	4,57±0,09	4,28±0,07	4,74±0,11	4,78±0,11	4,53±0,09
Сіль «Перцева»	4,81±0,09	4,72±0,08	3,27±0,07	4,60±0,09	4,26±0,09

Примітка. * - Різниця з контролем достовірна, $p < 0,05$

Таким чином, всі три види солі мають високі показники, особливо це стосується запаху і смаку. Найвищі показники у солі «Запашної», особливо це стосується Трохи нижчі, але теж високі показники і у солі «Грибна», однак досить високі показники і у солі «Перцева». Несуттєва різниця обґрунтована різними вподобаннями учасників дегустації, наявністю людей, які негативно ставляться до грибів або вживають мало перцю.

Для того, щоб виявити на скільки змінився склад модифікованих солей в сторону «оздоровлення» було оцінено вміст калію і натрію в порівнянні з звичайною сіллю. Результати досліджень наведені в табл. 5.7.

Таблиця 5.7.

Мінеральний склад солей з підвищеною біологічною цінністю

Зразки солі	K	Na	Na:K	Zn	Se
Сіль звичайна	9	38710	4301:1	0,6	0
Сіль «Запашна»	232,8	24207	104:1	1,115	7,09
Сіль «Грибна»	813,7	29380	36:1	1,01	3,23
Сіль «Перцева»	173,5	15696	90:1	0,36	0,3

Дані наведені в таблиці свідчать про те, що якщо в звичайній солі співвідношення Na/K становить 4301/1, то в солі «Запашній» це співвідношення уже 104/1, в «Грибній» 36,1/1, а в «Перцевій» - 90,5/1. Таким чином, вживанні збагаченої солі забезпечить суттєве зниження кількості вживання натрію як за рахунок скорочення вживання самої солі, так і за рахунок покращення її мінерального складу.

Оцінка якості цукру з підвищеною біологічною цінністю.

Оцінка якості збагаченого цукру сенсорним методом

Для оцінки якості кожного виду збагаченого цукру було розроблено бальні шкали, які наведені в табл. 5.8-5.12. Основними показниками, що приймалися до уваги були: колір, запах і смак. Розроблені бальні шкали для трьох видів цукрів: цукор з м'ятою, цукор з імбирем і цукор з малиною.

Таблиця 5.8.

Бальна шкала для оцінки органолептичних показників цукру збагаченого з м'ятою

Найменування показника	Характеристика органолептичних показників			
	5	4	3	2
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, без домішок та грудочок	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються грудочки, що розсипаються при надавлюванні	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються невеличкі грудочки	Неоднорідна не сипуча структура, липка на дотик
Колір	Однорідний, від світло-зеленого до темно-зеленого без вкраплень та цяточок	Однорідний, від світло-зеленого до темно-зеленого з незначними вкрапленнями	Однорідний, від світло-зеленого до темно-зеленого з вкрапленнями та цяточками	Неоднорідний брудно-зеленого кольору
Смак	Солодкий, приємний з відчутним присмаком м'яти	Солодкий, приємний з легким присмаком м'яти	Солодкий, приємний з присмаком м'яти та іншим присмаком	Має сторонні та невластиві присмаки
Запах	Приємний запах м'яти, без сторонніх запахів	Приємний легкий запах м'яти, без сторонніх запахів	Приємний, без вираженого запаху м'яти	Присутній запах не властивий м'яті

Таблиця 5.9.

**Бальна шкала для оцінки органолептичних показників цукру
збагаченого з імбиром.**

Найменування показника	Характеристика органолептичних показників			
	5	4	3	2
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, без домішок та грудочок	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються грудочки, що розсипаються при надавлюванні	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються невеличкі грудочки	Неоднорідна не сипуча структура, липка на дотик
Колір	Однорідний, сіруватого кольору без вкраплень та цяточок	Однорідний, від сіруватого кольору з незначними вкрапленнями	Однорідний, сіруватого кольору з вкрапленнями та цяточками	Неоднорідний брудно-сірого кольору
Смак	Солодкий, приємно-гоструватий з відчутним присмаком імбиру	Солодкий, приємно-гоструватий з легким присмаком імбиру	Солодкий, приємний з без присмаку імбиру	Має сторонні та невластиві присмаки
Запах	Солодкий, приємно-гоструватий з відчутним присмаком імбиру	Приємний легкий запах імбиру, без сторонніх запахів	Приємний, без вираженого запаху імбиру	Присутній запах не властивий імбиру

дослідження органолептичної оцінки приймало участь 25 чоловік.

Середній бальний показник їхньої оцінки наведений в табл.5.11.

Табл.5.10.

Бальна шкала для оцінки органолептичних показників цукру
збагаченого з малиною

Найменування показника	Характеристика органолептичних показників			
	5	4	3	2
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, без домішок та грудочок	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються грудочки, що розсипаються при надавлюванні	Однорідна, сипуча структура, не липка, суха на дотик, допускаються невеличкі грудочки	Неоднорідна не сипуча структура, липка на дотик
Колір	Однорідний, яскраво-рожевий без вкраплень та цяточок	Однорідний, рожевий без вкраплень та цяточок	Однорідний, рожевий з незначними вкрапленнями та цяточками	Неоднорідний брудно-рожевий
Смак	Солодкий, приємний з відчутним присмаком малини	Солодкий, приємний з легким присмаком малини	Солодкий, приємний з присмаком малини та іншим присмаком	Має сторонні та невластиві присмаки
Запах	Приємний запах ягід малини, без сторонніх запахів	Приємний легкий запах ягід малини, без сторонніх запахів	Приємний, без вираженого запаху ягід малини	Присутній запах не властивий ягодам

Оцінка поживної, енергетичної цінності, мінерального та вітамінного складу збагачених цукрів.

З метою оцінки змін, що відбулися із цукром внаслідок його збагачення біологічно активними компонентами рослинної сировини була

проведена оцінка його поживної, енергетичної цінності, а також мінерального та вітамінного складу. Дані порівняння наведені в табл. 5. 12-5.14.

Таблиця 5.11.

Органолептична оцінка збагачених цукрів

Зразки збагачених цукрів	Показники якості				
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Загальна оцінка, бали
Коефіцієнт вагомості	0,3	0,2	0,2	0,3	-
З м'ятою	4,73±0,09	4,74±0,09	4,91±0,12	4,75±0,11	
З імбиром	4,55±0,09	4,20±0,09	4,74±0,14	4,90±0,07	
З малиною	4,95±0,12	5,00±0,14	4,80±0,09	4,75±0,11	

Примітка. * - Різниця з контролем достовірна, $p < 0,05$

Із таблиці очевидно, що збагачені цукри мають суттєві відмінності у наявності енергетичних компонентів у порівнянні з звичайним цукром-піском.

Табл. 5.12.

Поживна та енергетична цінність 100 г збагачених цукрів у порівнянні із звичайним цукром

Найменування	Показники					
	Білки,г	Ліпіди,г	Дієтичні волокна, г	Вода,г	Вуглеводи,г	Ен. цінність, ККал
Цукор	0	0	0	0,1	99,9	399
Цукор з м'ятою	0,9	0,2			81,6	316,8
Цукор з імбирем	2,2	1,1	4	0,3	92,8	383
Цукор з обліпихою	0,3	1,4	3	0,6	86,3	319,8
Цукор з малиною	0,2	0,1	1	0,5	86,1	310,8

Таблиця. 5.13.

Мінеральний склад 100 г збагачених цукрів у порівнянні із звичайним цукром

Найменування	Показники						
	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	K	Se
Цукор	0,045	0,002	0,004	0,001	0,001	0,005	сліди
Цукор з м'ятою	58,6	18,3	2,17	0,28	73,3	0,28	0
Цукор з імбирем	6,25	10,75	0,38	0,1	56,5	106	0,2
Цукор з малиною	16,2	7,9	0,6	0,7	61,3	82,3	0
Цукор з ожиною	6,0	3,2	0,38	0,06	18,1	25,5	0,04
Цукор з смородиною	7,5	4,2	0,44	0,02	17,8	50,6	0,15
Цукор з обліпихою	5,8	4,4	0,46	-	34,9	30,6	0,14
Цукор з суницею	8,0	2,4	0,42	0,01	16,8	24,3	0,05
Цукор з корицею	122,9	7,2	1,3	0,22	40,7	54,36	0,37
Цукор з лаймом	6,3	0,65	0,33	0,01	7,1	13,8	0,04
Цукор з лимоном	8,1	1,7	0,34	-	32,9	25,0	0,06
Цукор з кардамоном	37,55	20,8	1,5	0,68	34,8	104,5	0

Дані таблиці свідчать про те, що в збагачених цукрах вміст такого цінного для людського організму мінералу як магнію збільшився у 3000 - 9000 тис. раз у порівнянні з білим цукром-піском, калію в 50 - 21000 раз, цинку в 100 - 700 тис. раз. Цукор з корицею, обліпихою та смородиною містить у своєму складі селен. Майже всі цукри мають суттєву кількість міді.

Дані табл. про те, що збагачені цукри відрізняються від білого цукру наявністю деяких вітамінів і провітамінів, зокрема каротинів, аскорбінової кислоти, вітамінів групи PP. Варто зазначити, що цукор з м'ятою має досить

високий вміст фолієвої кислоти, яка є необхідною для створення і підтримання в здоровому стані нових клітин.

Таблиця 5.14.

Вітамінний склад 100 г збагачених цукрі у порівнянні із звичайним цукром

Найменування	Показники						
	Каротиноїди, мг	Вітамін РР, мг	Тіамін, мг	Рибофлавін, мг	Фолієва кислота, мг	Аскорбінова кислота, мг	Вітамін Е, мг
Цукор	0	0	0	0	0	0	0
Цукор з м'ятою	0,01	0,38	0,023	0,063	31,28	6,44	0
Цукор з імбирем	0	0,21	0,001	0,01	3,14	1,43	0,074
Цукор з обліпихою	0,56	0,19	0,01	0,02	3,38	75	1,175
Цукор з малиною	0,08	0,25	0,007	0,018	2,154	8,97	0,215

Дослідження деяких властивостей розчинів збагачених цукрів.

У зв'язку з тим, що збагачений цукор може використовуватися в якості розчинного чаю, доцільно було дослідити деякі характеристики, що пов'язані з його розчинністю, показниками водних розчинів (активна кислотність, окисно-відновний потенціал, кольоровість, мутність).

Дослідження проводили по наступній методиці: 8 г збагаченого цукру заливали 200 мл. киплячої води і перемішували 2-3 хв. до повного розчинення, а потім охолоджували до кімнатної температури.

Після охолодження визначали активну кислотність одержаних розчинів, окисно-відновний потенціал, кольоровість і мутність. Дані, одержані в цьому дослідженні наведені в табл. 5.15.

Таблиця 5.15.

**Фізико-хімічні властивості розчинів збагачених цукрів збагачених
рослинними компонентами**

Цукри	ОВП, мВ	pH	Кольоровість, од. опт. густ.	Мутність, од. опт. густ.
Цукор з каліною	199	3,76	1394	3253,8
Цукор з імбирем	129	6,6	2543	4837,9
Цукор з мятою	155	6,32	2719	2615,5

Таблиця. 5.16.

**Органолептичні характеристики порошків інулінових ягідних, плодкових
і овочевих**

Консистенція	Сипуча, допускається агломерація частинок, наявність злежаних грудочок, які розсипаються при м'якому натискуванні
Колір	Однорідний по всій масі, властивий вихідній сировині
Смак і запах	Приємний, властивий вихідній сировині

Дослідження вуглеводного складу та деяких характеристик одержаних порошків.

При дослідженні одержаних продуктів в першу чергу приймалися до уваги наступні параметри:

- вуглеводний склад кінцевого продукту (дослідження змін у фракційному складі інуліну після процесу одержання порошків)
- розчинність
- набухаємість

■ здатність до гелеутворення

Вуглеводний склад кінцевого продукту досліджували за допомогою рідинної хроматографії на прикладі порошку із соком селери (табл.5.17. і рис. 5.4) і соком обліпихи (табл.5.17 і рис.5.5).

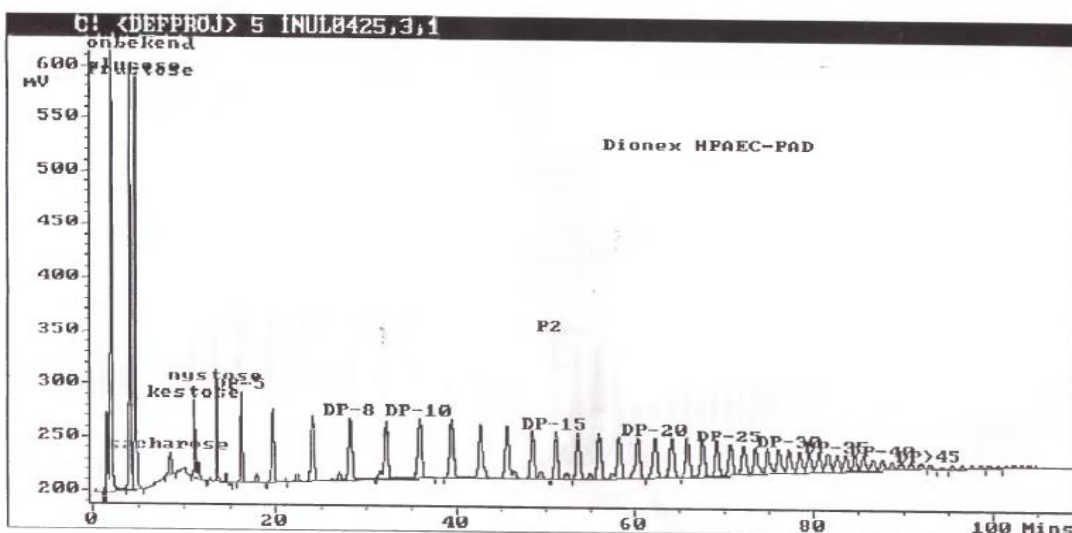


Рис. 5.4. Рідинна хроматограма концентрату інулінового з соком селери

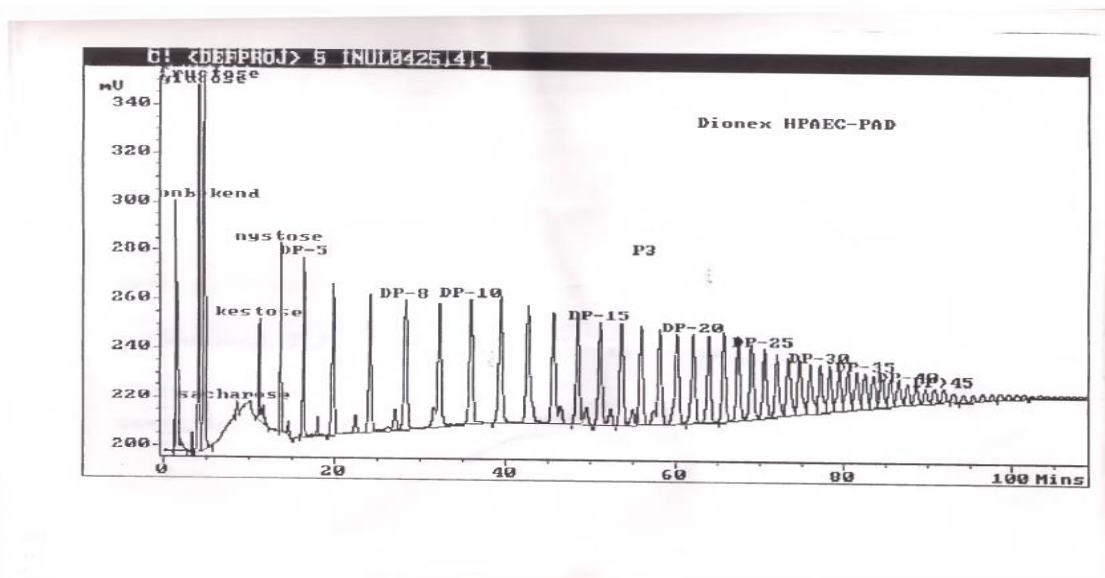


Рис. 5. 5. Рідинна хроматограма концентрату інулінового з соком обліпихи

Таблиця 5.17.

**Вуглеводний склад порошків інулінових ягідних, плодових і
овочевих**

Порошок інуліновий	До- міш- ки	Глю- коза	Фру- ктоза	Сах- ароз	СП 3С П4	СП 5 СП 9	СП 10- СП 14	СП 15 - СП 19	СП 20 - СП 24	СП 25- СП 29	СП 30- СП 34	СП 35- СП 39	СП 40- СП 44	СП >45
З соком селери	2,7	1,2	4,8	0,9	5,6	11,0	10,9	21,4	17,0	9,9	6,3	3,8	1,9	2,5
З соком обліпихи	2,2	0,3	3,3	0,1	0,8	2,3	8,9	20,5	20,2	13,9	10,7	7,3	3,9	5,7

Дослідження розчинності порошків.

Дослідження розчинності інулінових порошків проводили на прикладі порошку інулінового з соком буряку (рис.5.6) і соком обліпихи (рис.5.7)

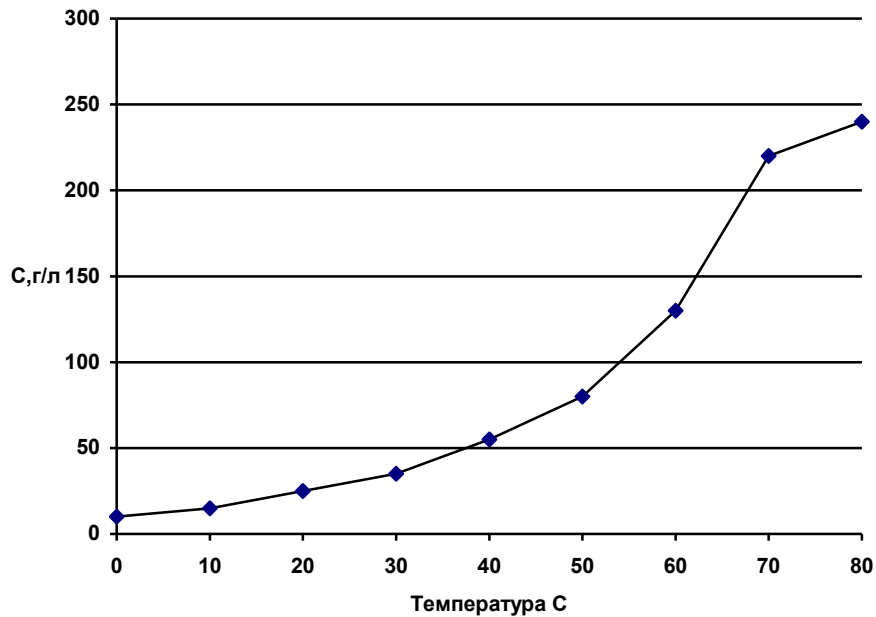


Рис.5.6 Крива розчинності порошку інулінового з соком буряку.

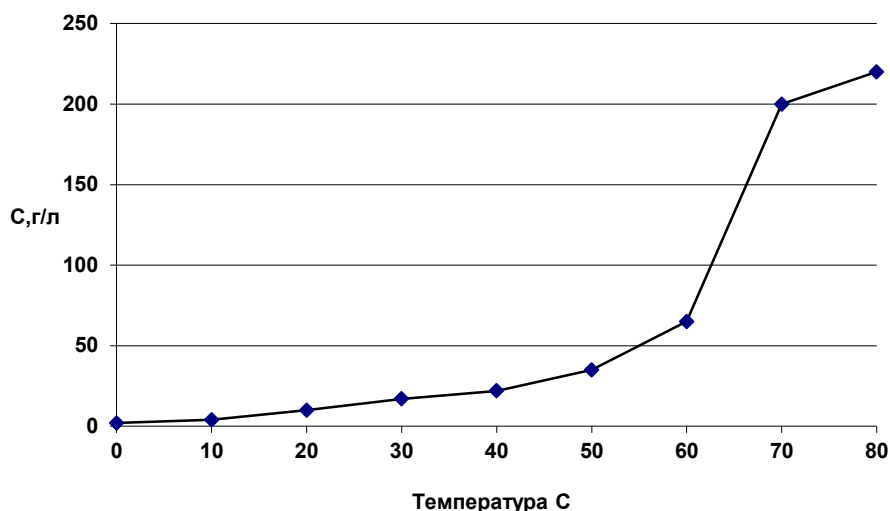


Рис.5.7 Крива розчинності порошку інулінового з соком обліпихи.

Одержані дані свідчать про те, що дані порошки мають досить високу розчинність і тому можуть бути використані і як інгредієнти харчової промисловості в тих продуктах, технологія виготовлення яких потребує високої розчинності компонентів.

Дослідження желюючої здатності порошків.

Для дослідження желюючої здатності порошків інулінових ягідних, плодових і овочевих застосовувалися ті ж методи, що і для чистих інулінів.

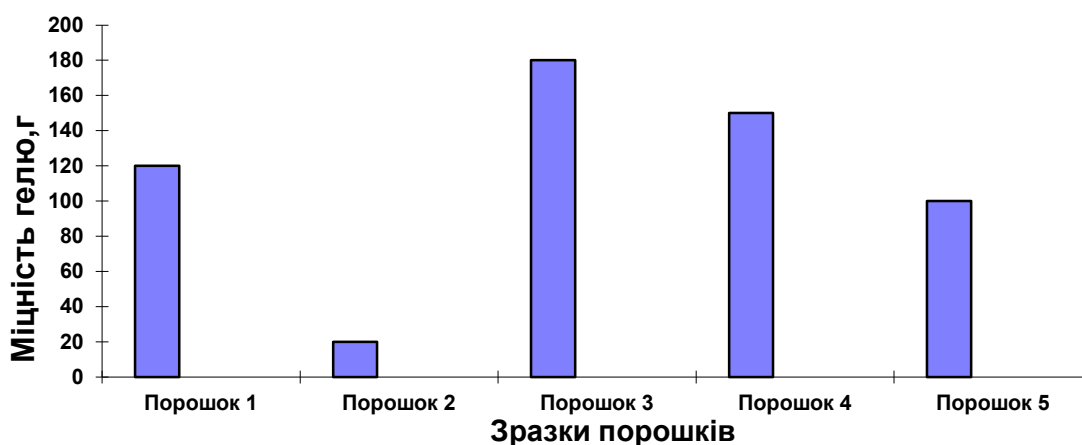


Рис. 5.8. Дослідження желюючої здатності інулінових порошків, де 1- порошок з соком смородини, 2-порошок з соком обліпихи, 3- порошок з соком буряка, 4-порошок з соком селери і 5-порошок з соком малини.

На рис. 5.8 наведені результати дослідження, які свідчать про те, що хоча порошки інулінові при високих концентраціях у розчині утворюють гелі, сила їх значно нижча у порівнянні із інуліновими гелями.

Дослідження здатності до набухання концентратів ягідних, плодових і овочевих.

Приймаючи до увагу досить високу розчинність інулінових порошоків у холодній воді, варто було очікувати, що здатність до набухання у них буде відносно низькою. Проведені дослідження підтвердили ці припущення (рис.5.9).

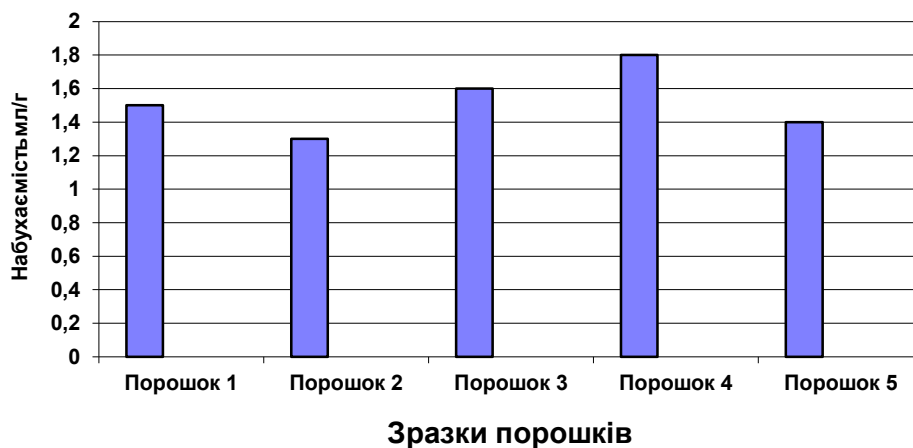


Рис. 5.9. Здатність до набухання різних зразків інулінових порошоків, де 1-порошок з соком смородини, 2-порошок з соком обліпихи, 3- порошок з соком буряка, 4-порошок з соком гарбуза і 5-порошок з соком малини.

Таким чином, використання інуліну для отримання фруктових, ягідних та овочевих порошоків дає можливість отримувати кінцевий продукт високої якості, без застосування хімічних консервантів (стабілізаторів, желюючих агентів, загущувачів і т.д.). Крім того, такі порошки мають властивості не лише фруктової, ягідної чи овочевої сировини, а також і інулінів - речовин з високою біологічною активністю природного походження. Причому наявність високого процентного вмісту інуліну (до 70-75 %) дає повне право вважати їх продуктами функціонального та оздоровчого харчування, а

приймаючи до уваги пребіотичну дію інуліну – концентрати теж мають дію пребіотиків.

5.2. Дослідження складу і фізико-хімічних показників біоцукру і сиропів із гарбуза.

Склад і характеристики одержаних зразків біоцукру наведено в табл.5.18.

Таблиця. 5.18.

Склад і фізико-хімічні показники “біоцукру” і його водних розчинів

	“Біоцукор” №1	“Біоцукор” №2
Сухі речовини, %	78,7	79,1
Загальні цукри, %	74,2	74,3
Глюкоза	32,5	37,5
Фруктоза	36,8	33,7
Зольність	0,028	0,030
pH роз-ну	4,5	4,65

Аналізуючи результати аналізу можна зробити висновок, що одержаний продукт – “біоцукор” за своїми показниками майже повністю відповідає характеристикам звичайного меду і тому може слугувати його повноцінним замінником при виготовленні харчової і кулінарної продукції.

Таблиця 5.19.

Порівняльний аналіз сиропів з гарбуза

Назва	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
CP, %	46,2	48,4	67,5
pH	3,56	4,0	3,8
Кут обертання	-4,25	22,8	18,6
поляриметра (наважка 13 г, трубка 200)			
Мутність, од.опт.густ	478,6	268,9	334,7
Забарвленість, од.опт.густ	161,6	200,4	212,7

Зразок 1 – екстрагент мед

Зразок 2 – екстрагент цукор

Зразок 3 – екстрагент цукор (модифікований метод)

Встановлено, що сироп, одержаний модифікованим способом має сухі речовини 67,5 %, що повністю співпадає із їх вмістом в традиційних сиропах.

5.3. Ферментоване листя плодово-ягідних культур

Результати органолептичних досліджень наведені в табл. 5.20.

Таблиця 5.20.

Органолептичні показники ферментованого листя плодово-ягідних культур

Назва	Консистенція	Колір	Запах
Вишня	Добре гранулюється	Чорно-зелений	Сильний, вишнево- мигдалевий
Яблуня	Добре гранулюється	Оранжево- коричневий	Середній, яблонеий
Груша	Добре гранулюється	чорний	Слабкий, грушевий
Шовковиця	Розсипчата	Чорно-зелений	Фруктовий
Малина	Розсипчата	Сірувато- темнозелений	Фруктовий
Абрикос	Розсипчатий	Зеленувато- коричневий	Чайний
Виноград	Добре гранулюється	Сірувато- салатовий	Слабкий, виноградний
Актинідія	Розсипчастий	Жовтувато- салатовий	Слабкий, фруктовий

Також було досліджено і зразки водних відварів. Самі відвари представлені на рис. 5.10.

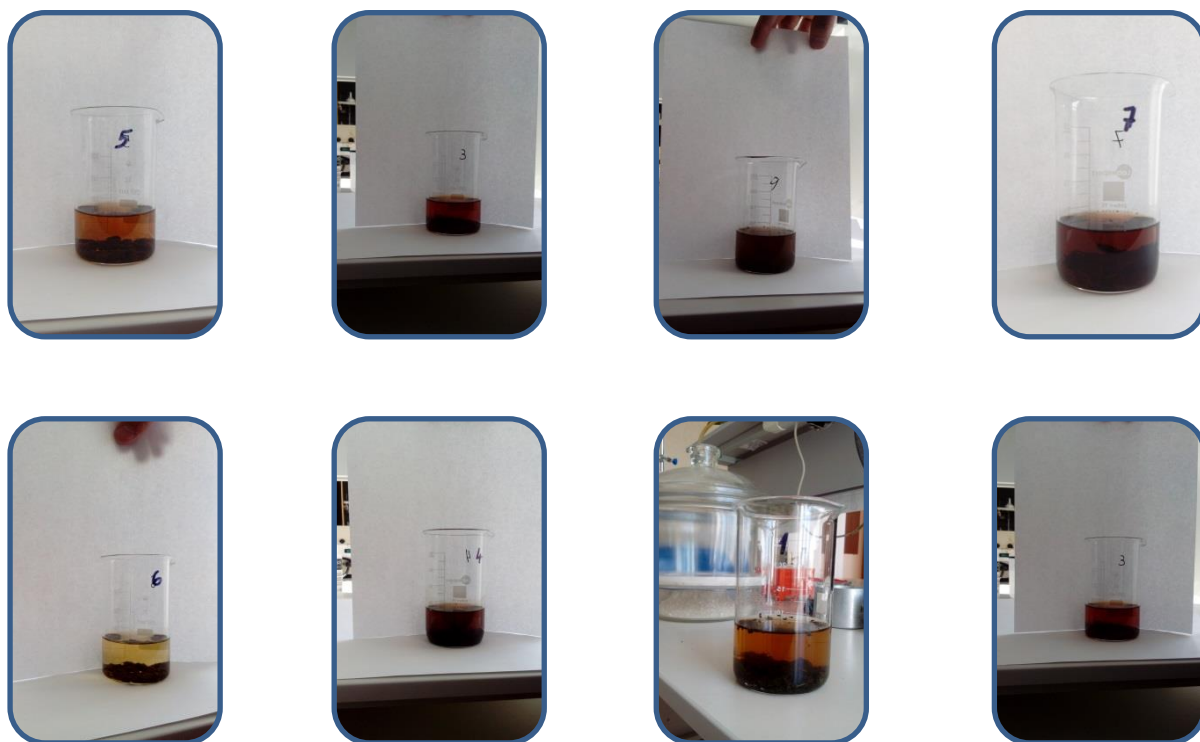


Рис. 5.10. Водні відвари листя. Зліва направо. верхній ряд: вишня, груша гранули, абрикос, груша лист, нижній ряд: виноград, малина, шовковиця, яблуко гранули.

Результати органолептичної оцінки водних екстрактів (відварів) наведено в табл. 5.21.

Таблиця 5.21

Зовнішній вигляд і властивості водних екстрактів (відварів) із ферментованого листя

Назва	Колір	Запах	Смак	pH	ОВП	Оптична густина,
Вишня	Світло-коричневий	Сильний, злегка мигдальний	Виражений, фруктовий	6,5	146	0,284
Яблуко лист.	Оранжевий	Яблонево-фруктовий, злегка деревний	Приємний, фруктовий	4,3	215	0,568
Яблуко гранули	Оранжевий	Яблонево-фруктовий, злегка деревний	Приємний, фруктовий	6,4	149	0,755
Груша лист	Коричневий	Чайний	Приємний, м'який, чайний	6,0	180	0,816
Груша гранули	Темно-коричневий	Чайний	Приємний, м'який, чайний	6,4	149	0,629

Продовження таблиці 5.21

Малина	Світло-коричневий, притаманний темним сортам чаю	Чайний	Чайно-фруктовий	6,3	148	0,934
Виноград	Світло зелений	Слабо фруктовий	Приємний, кислуватий,	4,7	190	0,078
Абрикос	Зеленувато-коричневий з невеликою муттю	Приємний, чайний	Чайний, трошки з гірчинкою	5,8	185	0,350
Шовковиця	Коричневий	Приємний, чайний	Чайний	7,4	122	0,417

Бальна оцінка чаїв з ферментованого листа наведена в табл. 5.22.

Таблиця 5.22

Бальна оцінка чаїв із ферментованого листа.

Фермент. листя	Вишня	Яблуко лист	Яблуко гранули.	Груша лист.	Груша гранули.	Малина	Виноград	Абрикос
Бали	4,69±	4,85±	4,92±	4,73±	4,77±	4,95±	4,38±	4,45±

Для того щоб порівняти наскільки таке листя може слугувати заміном чаю, ми досліджували функціональні властивості їх розчинів. Важливим показником якості чаю є вміст екстрактивних речовин, сухих речовин, а також загальних фенолів у ферментованому листі (рис 5.11-13).

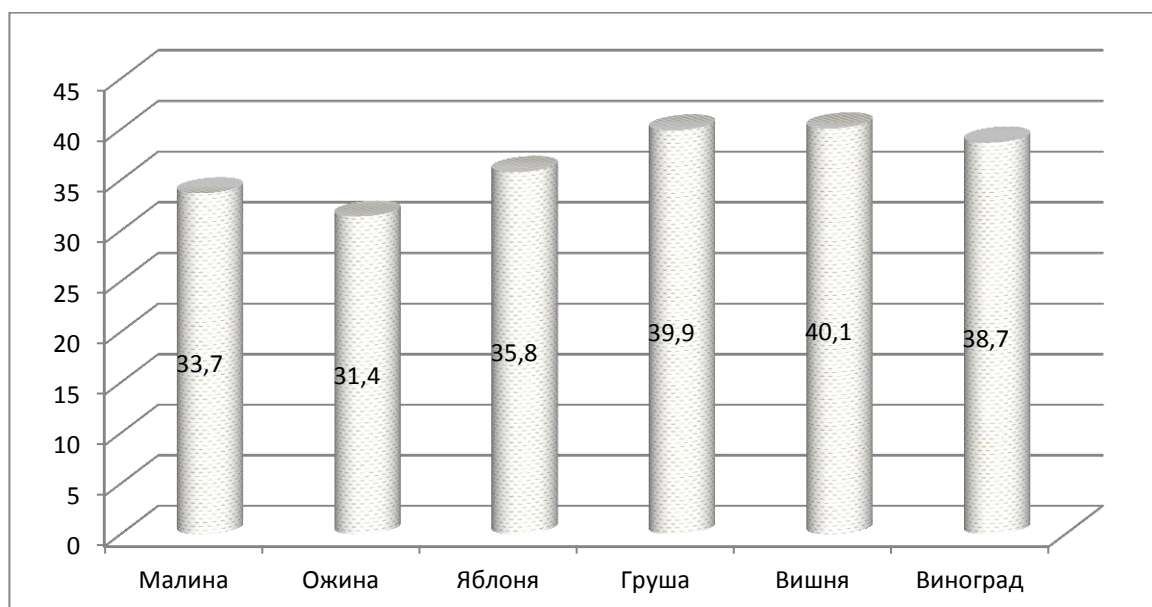


Рис.5.11. Вміст водорозчинних екстрактивних речовин в складі ферментованого листа, %.

Водорозчинні екстрактивні компоненти чаю – це дубильні, азотисті речовини, вуглеводи, мінеральні речовини.

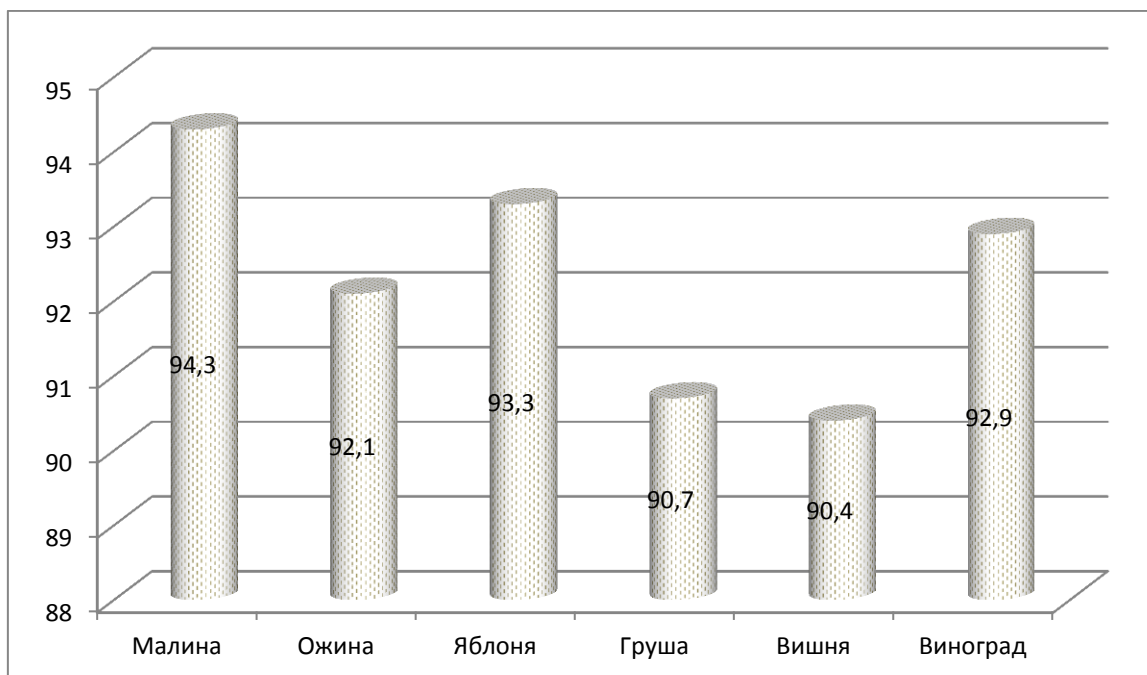


Рис. 5.12. Вміст масової долі сухих речовин ферментованого листя, %

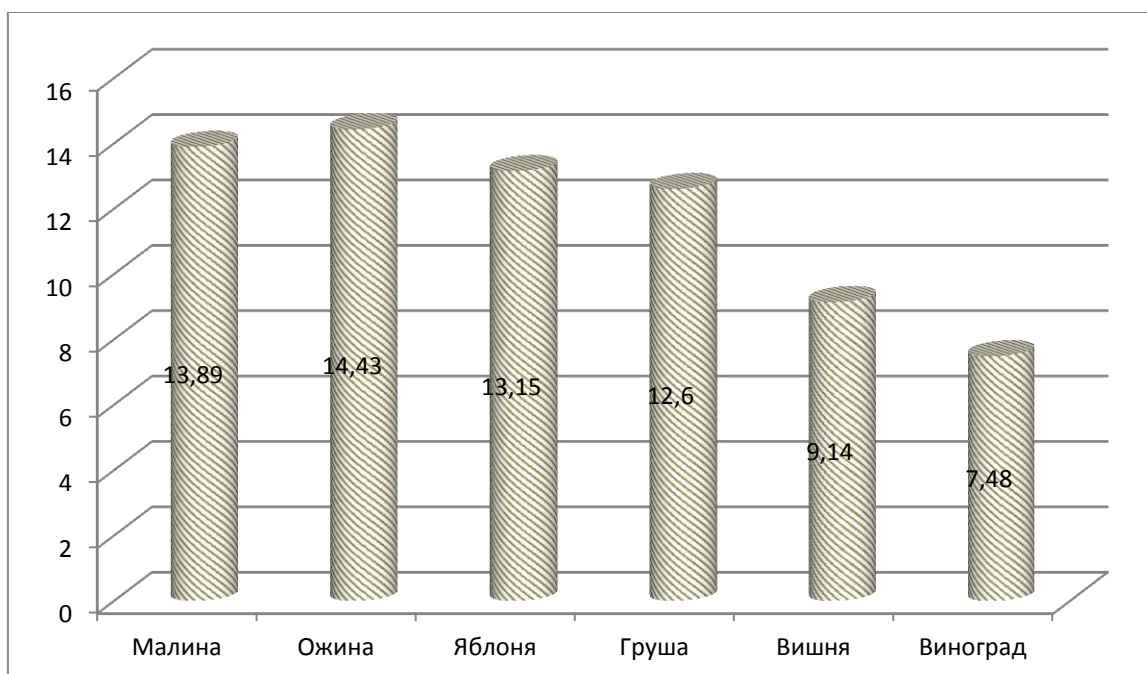


Рис.5.13. Вміст загальних фенолів у ферментованому листі.

Таким чином, проведені дослідження показали, що ферментоване листя плодово-ягідних культур цілком може бути використаним в якості заміників чаю без вмісту кофеїну.

Процес екстрагування природних сполук із рослинної сировини є процесом екстрагування в системі тверда речовина – рідина. Специфіка екстрагування природних сполук із рослинної сировини пов'язана з його розвинутою капілярною структурою. Тому динаміка процесу екстрагування визначається капілярними і дифузійними явищами, які протікають повільно і фізично є лімітуючою стадією в екстракційних процесах. Так як капілярна структура не залежить від ступеню диспергування сировини (змінюється лиш повздовжний розмір капілярів), в процесах екстрагування природних сполук із рослинної сировини приймають до уваги вплив капілярних і дифузійних явищ.

Стадією, що передує динамічному екстрагуванню, є набухання рослинної сировини. Воно в значній мірі визначає ємність сировини по розчиннику (утримувана рідина) і тривалість процесу екстрагування. Динаміку набухання досліджують шляхом виміру маси набухаючої речовини в різні періоду часу. Дані дослідження зміни об'єму в часі в процесі набухання ферментованого листа наведено на рис.5.14.

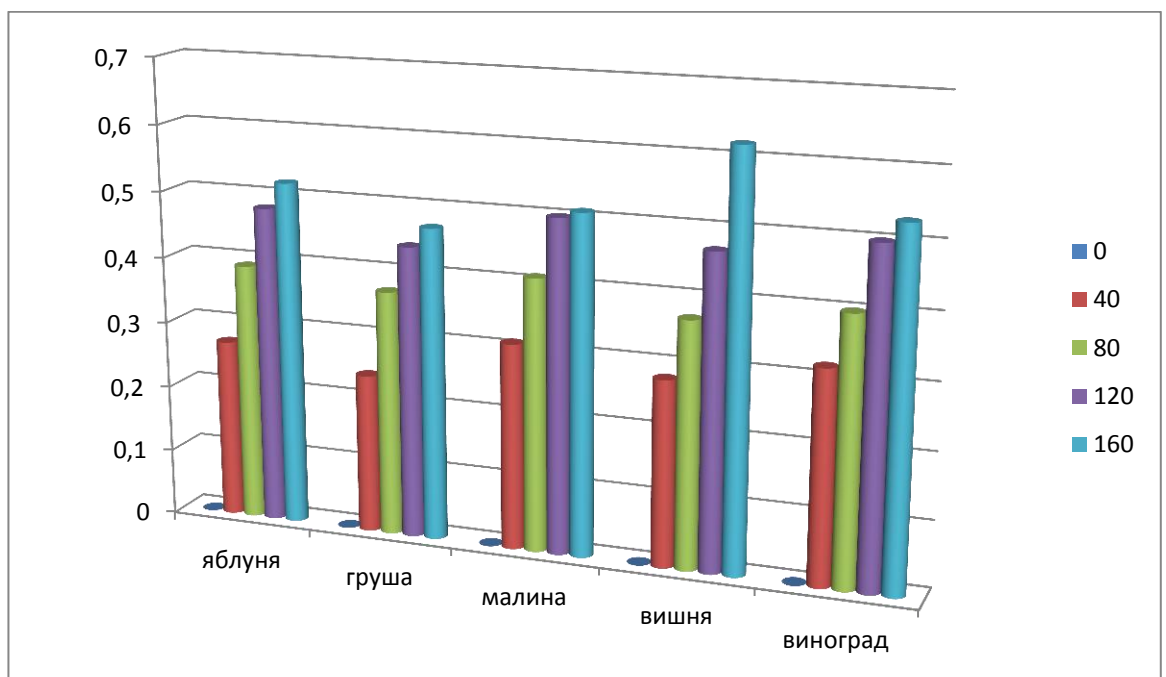


Рис. 5.14. Дослідження процесу набухання ферментованого листа.

Дані наведеного рисунку свідчать про те, що найвищу набухаємість мають листя вишні, а найнижчу – листя груші.

5.4. Мікробіологічна оцінка вершкового масла з сушеним соком топінамбура.

Досліджено здатність масла з сухим соком топінамбура (ССТ) зберігатися при різних температурах та мікробіологічні показники такого масла в процесі зберігання. Вивчено вплив ССТ на формування структури і консистенції масла.

При дослідженні мікробіологічних показників вершкового масла було оцінено традиційні показники для цього виду продукції:

- кількість мезофільно аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів в 1 г продуктів (МАФАНМ)
- кількість бактерій групи кишкової палочки (БГКП)
- кількість групи протеолітично активних мікроорганізмів.

Мікробіологічними дослідженнями встановлено, що в процесі зберігання вершкового масла при 5°C кількість мікроорганізмів, незалежно від групової належності, в контрольних зразках поступово збільшувалась (рис.5.15-5.20). На 30-ту добу зберігання рівень вмісту МАФАНМ в контрольному зразку масла був в середньому на 100% вищим, ніж в свіжому зразку. Кількість БГКП збільшилася на 140%, протеолітично активних мікроорганізмів на 40 %.

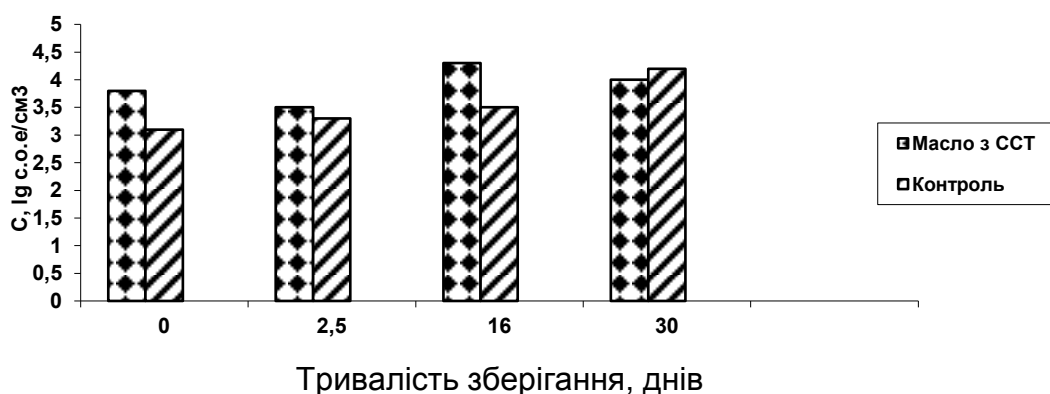


Рис. 5.15 Зміна кількості мезофільно аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (С) в процесі зберігання різновидів вершкового масла при 5°C.

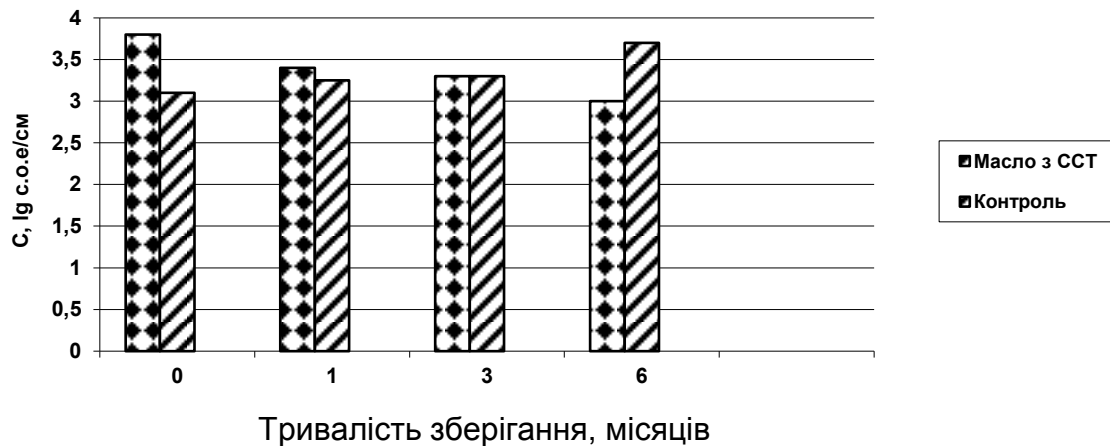


Рис. 5.16. Зміна кількості мезофільно aerobicних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (С) в процесі зберігання різновидів вершкового масла при -18°C .

Зберігання масла при температурі -18°C зумовило гальмування мікробіологічних процесів в усіх досліджуваних зразках (рис.). При цьому в контрольному зразку масла кількість МАФАНМ, БГКП і протеолітично активних бактерій практично не змінилась. Одночасно в маслі з додаванням ССТ число мікроорганізмів знизилось. Кількість МАФАНМ зменшилась на 90 %, БГКП та протеолітично активних мікроорганізмів на 40 і 60 % відповідно. Аналізуючи результати мікробіологічних досліджень можна зробити висновок, що додавання в вершкове масло інуліну в складі ССТ сприяє зниженню в ньому кількості мікроорганізмів різних груп.

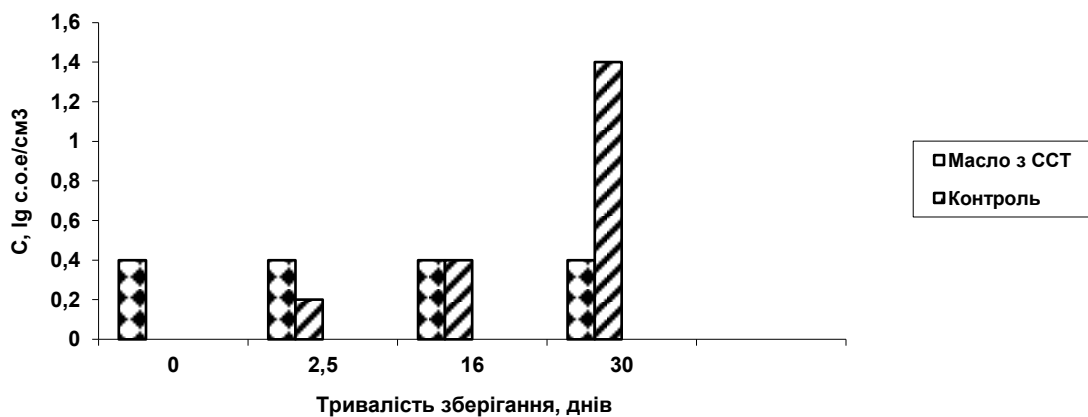


Рис. 5.17 . Зміна кількості бактерій групи кишкової палочки (С) ($\text{lg н.в.ч.} / \text{см}^3$) в процесі зберігання різновидів вершкового масла при 5°C .

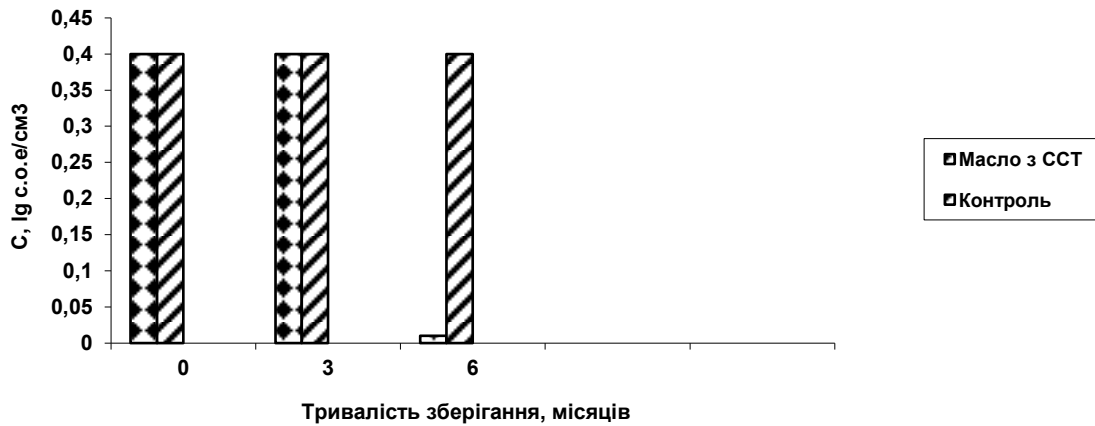


Рис. 5.18 . Зміна кількості бактерій групи кишкової палочки (С) (\lg н.в.ч. / cm^3) в процесі зберігання різновидів вершкового масла при -18°C .

Визначення констант молочного жиру, виділеного із досліджуваних зразків масла в процесі його зберігання, показали, що добавка інуліну в складі ССТ гальмує окислювальні процеси жирової фази масла. На рис.2 показана зміна перекисного числа жиру досліджуваних зразків масла в процесі зберігання при 5 та -18°C . із нього видно, що в маслі з інуліном перекисне число жиру росте повільніше, ніж в контрольному маслі. Різниця в величині перекисного числа цих видів масла збільшується із збільшенням терміну зберігання.

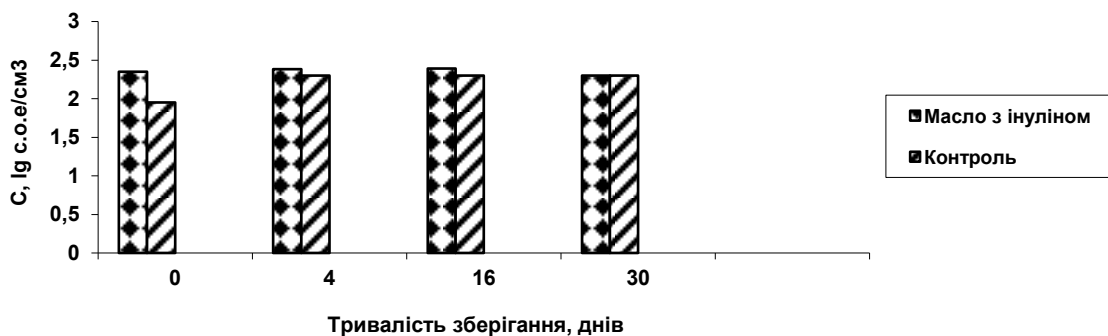


Рис.5.19. Зміна кількості протеолітично активних мікроорганізмів (С) (\lg к.о.е / cm^3) в процесі зберігання різновидів вершкового масла при 5°C .

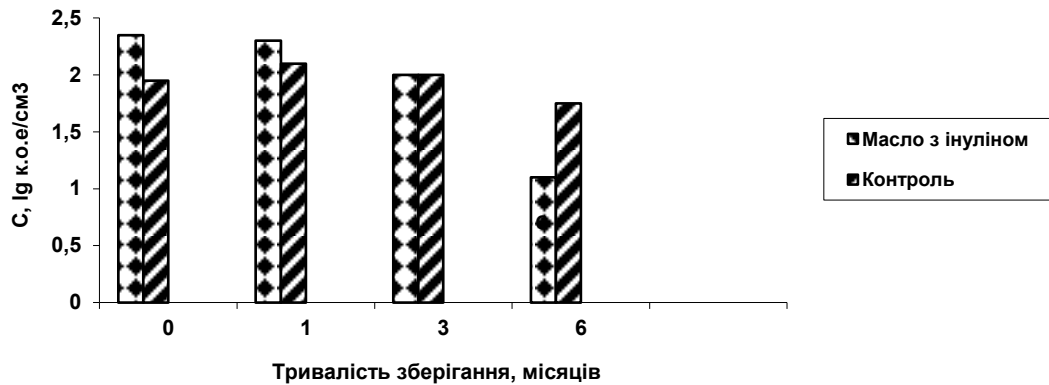


Рис.5.20. Зміна кількості протеолітично активних мікроорганізмів (С) (\lg к.о.е / см^3) в процесі зберігання різновидів вершкового масла при -18°C .

Встановлено, що додавання інуліну гальмує ріст кислотності плазми вершкового масла. Так, кислотність плазми контрольного масла в процесі зберігання при 5°C на протязі двох місяців збільшувалась в 1,5 рази, а масла з інуліном не змінювалась. В процесі зберігання контрольного масла при -18°C на протязі 6 місяців кислотність плазми поступово збільшувалась, в той же час в маслі з інуліном залишалась без змін.

Терmostійкість контрольного масла і масла з інуліном були однаковими. Ступінь відновлення структури контрольного масла становила 73,5 %, масла з інуліном 92%.

Реодинамічні дослідження з використанням реогоніометра Вайсенберга показали, що в свіжовиготовленому маслі з інуліном проявляються в'язкостні, пластичні та пружні властивості. Найбільш виявлена пластичність, особливо при зберіганні масла як при 5°C так і при -18°C . Реологічну поведінку контрольного масла можна охарактеризувати як пластично-в'язку. В процесі зберігання спостерігається збільшення в'язкостних і пружних властивостей. Масло з інуліном, порівняно з контролем має меншу величину комплексного модуля зсуву, що характеризує твердість масла. Ця тенденція спостерігається в процесі зберігання масла.

Найбільш цікавим із вищенаведених досліджень є здатність інуліну сприяти зниженню в маслі кількості мікроорганізмів різних груп. Цей факт

може бути пояснений тим, що вченими встановлена дія інуліну в кишечнику як активатора мікроорганізмів групи Біфідус і деяких молочнокислих бактерій, які виявляють оздоровчу дію на організм людини. В цей же час інулін пригнічує розвиток патогенних мікроорганізмів. Очевидно, в маслі відбувається той же самий процес. Тобто інулін є виключним субстратом для молочнокислих бактерій, які процесі життєдіяльності виділяють коротколанцюгові жирні кислоти. В результаті рН масла знижується, що призводить до пригнічування процесів життєдіяльності патогенної мікрофлори.

Крім того, високомолекулярний інулін має здатність адсорбувати із системи вільну вологу, що призводить до того, що вільна волога стає зв'язаною, а це суттєво зменшує можливість мікроорганізмів до функціонування та розвитку.

Поліпшення структури масла може пояснювати той факт, що інулін є желуючим агентом. Причому здатність інуліну утворювати гелі знаходиться в залежності від багатьох факторів, в першу чергу таких як виду та концентрації інуліну.

Крім вищенаведених ознак позитивного впливу інуліну на властивості масла, інулін також має вплив і на здоров'я людини.

Так, використання інуліну як замітника жиру має слідуючі переваги:

- інулін має нульовий глікемічний індекс;
- інулін сприяє росту “оздоровчих” бактерій Біфідус в кишечнику;
- інулін виявляє антибактеріальний ефект в кишечнику;
- інулін продукує коротколанцюгові жирні кислоти;
- інулін знижує відчуття голоду без вживання калорій;
- інулін покращує засвоєння вітамінів та мікроелементів в організмі людини;
- інулін суттєво знижує рівень інсуліну та глюкози крові людини;
- інулін знижує рівень ліпопротеїдів низької густини крові;
- інулін знижує тригліцериди та фосфоліпіди крові;

- інулін має властивості активатора імунної системи.

Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено, що інулін гальмує мікробіологічні процеси та окислювальні процеси жирової фази, тобто виступає в ролі антиоксиданту. Одночасно інулін є стабілізатором структури з високими пластифікуючими властивостями. Він надає вершковому маслу пластичності, знижує його твердість, поліпшує органолептичну оцінку.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ

1. Дослідження фізико-хімічних характеристик та складу інулінових порошків свідчать про те, що одержані продукти мають властивості, наближені до властивостей високомолекулярних інулінів, при цьому вміст інуліну становить не менше 75% для топінамбуру і 85% для лопуха.

2. Розроблені бальні шкали для збагачених солей і цукрів. Проведені органолептичні дослідження свідчать про високі оцінки розробленої продукції.

3. Органолептичні і фізико-хімічні дослідження ферментованого листя плодово-ягідних культур свідчать про те, що такі продукти можуть слугувати повноцінним заміником чаю без вмісту кофеїну.

4. Проведені дослідження вершкового масла з додаванням інулінового порошку свідчать про те, що додавання інуліну не лише не погіршує органолептичні властивості вершкового масла, але й гальмує мікробіологічні процеси та окислювальні процеси жирової фази, тобто виступає в ролі антиоксиданту.

РОЗДІЛ 6

НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ТА КУЛІНАРНА ПРОДУКЦІЯ НА ОСНОВІ РОЗРОБЛЕНИХ ДОБАВОК

Так як розроблені нами добавки мають різні як органолептичні, так і фізико-хімічні характеристики, зокрема смак, запах, розчинність, набування і т.д., вони можуть мати як сумісне, так і індивідуальне застосування в різних продуктах харчування. Зокрема, в запіканках із моркви, гарбуза можуть використовуватися як збагачена сіль, так і цукор. Ці ж інгредієнти можуть входити до складу деяких кондитерських виробів (наприклад, солена карамель) або напоїв для спортсменів. В рецептуру такої продукції як пудинги, желе можуть входити збагачені цукри і порошки з високим вмістом інуліну.

Збагачені солі. Крім основної задачі – модифікації співвідношення натрію і калію, дані солі надають кулінарній продукції специфічного легкого аромату і/або смаку.

Сіль «Запашна» використовується у випадку, коли потрібно підкреслити або доповнити пряний смак і аромат тієї чи іншої страви.

Сіль «Грибна» застосовується в стравах, коли потрібно надати або доповнити грибного смаку і аромату.

Сіль «Перцева» застосовується тоді, коли потрібно надати страві не лише солоного смаку, але й гостроти червоного перцю.

Збагачені цукри. Збагачена цукрова пудра може використовуватися в тих же випадках, що і звичайна. Крім того, забарвлена і ароматна цукрова пудра суттєво покращує органолептичні характеристики кінцевого продукту, особливо у випадках її використання для посипки оладок, млинців та інших виробів із тіста.

Пресовані збагачені цукри доцільніше за все використовувати для приготування різноманітних напоїв, а також кулінарної продукції, де цукор використовується у вигляді розчинів або сиропів.

Сухі порошки соку лопуха і топінамбуру. Варто приймати до уваги, що продукція з сухими порошками з соку лопуха і топінамбура не повинна піддаватися тривалій термічній обробці, так як під впливом температур 100°C і вище в складі порошоків відбувається термоліз їх основного компоненту - інуліну, що в значній мірі змінює органолептичні характеристики і поживну цінність кінцевого продукту.

Таблиця 6.1.

Використання збагаченої продукції в різних напрямках харчових технологій.

Кулінарна продукція	Збагачені солі	Харчова продукція		Фітомед
		Збагачені цукри	Порошки інулінові	
Холодні страви і закуски	Салати, бутерброди	Салати	Паштети	Салати фруктові
Супи	Супи, борщі, щі	Солодкі супи	Супи протерті	
Страви і гарніри з овочів	Ікра, закуска, пюре, крокети	Суфле, пудинг, запіканки	Пудинг, суфле, запіканка	
Страви з круп, бобових і макаронних виробів	Каші, крупеники	Каші, пудинги, запіканки солодкі	Пудинги, запіканки	
Гарячі страви з риби	Котлети рибні, рулет рибний		Риба запечена, суфле рибне	
Гарячі страви з м'яса і птиці	Котлети, битки, шніцелі			
Напої	Коктейлі	Смузі, чай, кава, какао	Кисіль, смузі	Смузі, чаї, фіточаї
Борошняні страви	Тісто, піріжки, вареники	Крем, млинці, оладки	Крем, пінник, млинці	Млинці, оладки
Десерти		Мастика, зефір	Зефір	Грильях, медяники

«*Fitomed*» може використовуватися як повноцінний замітник меду в кулінарних стравах, як інгредієнт смузі, різноманітних напоїв. Варто зазначити, що як і натуральний мед, даний продукт втрачає свої бактерицидні властивості після нагрівання вище 45°C.

Проаналізовано можливості використання розробленої продукції в різних напрямках технологій харчових продуктів. Дані дослідження наводяться в табл. 6.1.

Далі наводяться рецептури кулінарних страв за участі розроблених дієтичних добавок.

КУЛІНАРНА ПРОДУКЦІЯ

Холодні страви і закуски

Салат зелений з огірками та сіллю «Запашна»

Найменування сировини	Витрати сировини на 1 кг, г	
	Брутто	Нетто
Салат	532	400
Огірки свіжі	488	390
Заправка для салатів	200	200
Сіль «Запашна»	30	30
Вихід	—	1000

Технологічні вимоги до основної сировини

Салат — свіжий, зеленого кольору, не зів'ялий.

Огірки свіжі — придовгуватої форми, поверхня темно-зелена.

Салат картопляний з цукром із лимоном та сіллю «Запашна»

Найменування сировини	Брутто, г	Нетто, г
Овочевий набір		
Картопля	1205	890*
Цибуля зелена	213	170
або цибуля ріпчаста	202	170
Маса овочевого набору	-	1000
Заправка для салатів	-	150
Олія	35	35
Оцет 3%-ний	65	65

Цукор з лимоном	4,5	4,5
Перець чорний мелений	0,2	0,2
Сіль «Запашна»	2	2
Вихід	-	1000

*Маса вареної очищеної картоплі.

Технологічні вимоги до основної сировини

Картопля — бульби цілі, сухі, непророслі.

Цибуля зелена — стебла свіжі, чисті, цілі.

Цибуля ріпчаста — цибулина чиста, смак гострий.

Олія — свіжа, без прогірклості.

Технологія приготування

Очищену варену картоплю нарізають дрібними скибочками, змішують із шинкованою зеленою цибулею або нарізаною півкільцями чи шинкованою ріпчастою цибулею. Салат заправляють заправкою для салатів та збагаченими цукром та сіллю.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — салат викладений гіркою в салатник, заправлений заправкою для салатів.

Смак і запах — помірно солоний, з ароматом свіжих овочів.

Колір — властивий продуктам, що входять до складу страви.

Вінегрет овочевий

<i>Найменування сировини</i>	Брутто, г	Нетто, г
Картопля	289	210*
Буряк	191	150*
Морква	126	100*
Огірки солоні **	188	150
Капуста свіжа **	214	150
Цибуля зелена	188	150
або цибуля ріпчаста	179	150
Олія	80	80
Сіль «Запашна»	20	20
Вихід	-	1000

* Маса варених очищених овочів.

** Огірки солоні можна замінити капустою квашеною. Капусту квашену можна замінити огірками солоними.

Технологічні вимоги до основної сировини

Картопля — бульби цілі, сухі, непророслі.

Буряк — свіжий, чистий, соковитий.

Морква — чиста, свіжа, незабруднена.

Огірки солоні — чисті, кислувато-солоні на смак.

Капуста квашена — колір світло-солом'яний, смак кислувато-солонуватий.

Цибуля зелена — стебла свіжі, чисті, цілі.

Технологія приготування

Варені очищені картоплю, буряк і моркву, очищені солоні огірки нарізають скибочками, капусту квашену перебирають, віджимають і шинкують, зелену цибулю нарізають довжиною 1–1,5 см, а ріпчасту — півкільцями. Підготовлені овочі з'єднують, додають олію і сіль з часником, перемішують. У вінегрет можна додати від 50 до 100 г зеленого горошку за рахунок відповідного зменшення солоних огірків або квашеної капусти.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — овочі нарізані скибочками, цибуля пів кільцями, капуста нашаткована. Салат заправлений олією.

Смак, запах — приємний, кислувато-гострий.

Колір — властивий забарвленню овочів, що входять до складу салату, злегка рожевий (від буряка).

Салат зелений зі спіруліною та сіллю «Перцева»

Найменування сировини	Брутто	Нетто
Салат	1125	810
Заправка для салатів	200	200
Спіруліна	20	20
Сіль «Перцева»	20	20
Вихід	—	1000

Технологічні вимоги до основної сировини

Салат — свіжий, зеленого кольору.

Технологія приготування

Підготовлений салат нарізають, додають спіруліну та сіль. Перед відпуском поливають салатною заправкою.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — салат викладений у вигляді гірки в салатник, политий салатною заправкою.

Смак — гострий, помірно солоний.

Запах — з ароматом свіжого салату.

Колір салату — світло-зелений.

Із збагаченим цукром.

Салат з моркви з курагою та цукром з малиною

Найменування сировини	Брутто, г	Нетто, г
Морква	884	705/650 ¹
Курага	100	150 ²
Цукор з малиною	12	12
Сметана	200	200
Вихід	-	1000

* Маса припущеної моркви

** Маса набряклої кураги

Технологічні вимоги до основної сировини

Морква — коренеплоди свіжі, цілі, здорові, чисті, незів'ялі, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками.

Курага — половинки плодів з видаленою кісточкою, від світло-жовтого до світло-коричневого кольору, смак і запах натуральні, властиві сушеним абрикосам, без сторонніх присмаків та запахів.

Сметана — колір білий або з кремовим відтінком, консистенція однорідна, помірно густа, смак чистий, кисломолочний.

Цукор з малиною — за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідає вимогам і нормам, зазначеним у ТУ У: кристали рожевого кольору, солодкі зі смаком малини; із ягідним запахом.

Технологія приготування

Сиру очищену моркву нарізають тонкими шматочками і припускають у невеликій кількості води. Курагу ретельно промивають, заливають окропом і залишають на 2–3 год. для набрякання. Підготовлену курагу нарізають шматочками, потім змішують з морквою. Перед подачею заправляють

сметаною та цукром з малиною. Салат можна готувати без сметани, відповідно збільшивши закладку компонентів.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — морква і курага нарізані шматочками, акуратно викладені на тарілку, заправлені сметаною та цукром з малиною.

Колір, смак та запах — характерні для моркви та кураги з присмаком сметани.

Консистенція: моркви — щільна, соковита; кураги — м'яка.

Маринований буряк із цукром з корицею

Найменування сировини	Брутто, г	Нетто, г
Буряк	1305	1000
Сіль	10	10
Перець чорний горошком	0,1	0,1
Лавровий лист	0,1	0,1
Гвоздика	0,1	0,1
Оцет 3%-ний	-	315
Маса маринаду	-	500
Цукор з корицею	15	15
Вихід	-	1000

Технологічні вимоги до основної сировини

Буряк — чистий, свіжий, з чистою неогрубілою зеленню.

Лавровий лист — висушені листи, блискучі, зеленого кольору, з приємним запахом.

Гвоздика — подрібнена, з ароматом.

Оцет — прозора, безбарвна рідина.

Цукор — чистий, коричневого кольору.

Технологія приготування

Охолоджений, очищений варений буряк нарізають кубиками, брусочками, скибочками або соломкою, заливають гарячим маринадом і маринують 3–4 год. при температурі 0–4°C. Потім маринад зливають, а буряк заправляють цукром з корицею. Злитий маринад можна використовувати для заправки борщів і для маринування. Маринад: у гарячу воду кладуть перець,

сіль, гвоздику, лавровий лист, доводять до кипіння, настоюють 4–5 год., додають оцет і проціджують. У маринад можна додати кмин (0,1 г). Для маринування можна використовувати нарізаний припущений або печений буряк. Маринований буряк застосовують для салатів, борщів або як гарнір до м'ясних, рибних чи інших страв.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — нарізка буряка дотримана.

Смак і запах — характерний для буряка маринованого, з ароматом спецій.

Колір — темно-бордовий.

Консистенція — соковита, м'яка.

Салат з цвітною капустою та цукром з лимоном

Назва сировини	Брутто, г	Нетто, г
Капуста цвітна	427	222/200 ¹
Морква	125	100
Цибуля зелена	125	100
Перець солодкий	200	150
Горошок консервований	308	200
Лимон (для соку)	100	42
Олія рослинна	170	170
Цукор з лимоном	30	30
Вихід	-	1000

¹ прим. Маса відвареної цвітної капусти

Технологічні вимоги до основної сировини

Капуста цвітна – головки міцні, білі, свіжі, чисті.

Морква – коренеплоди сухі, без механічних пошкоджень, не в'ялі.

Цибуля зелена – стеблі свіжі, чисті, цілі.

Перець солодкий – свіжий, чистий, солодкий з м'якою гостротою.

Горошок зелений консервований – цілі зерна.

Цукор – чистий, жовтого кольору, без грудочок.

Олія рослинна – без прогірклості, свіжа.

Технологія приготування

Відварену цвітну капусту розбирають на дрібні суцвіття; перець солодкий миють, видаляють насіння, нарізують на шматки завширшки до 3 мм; моркву нарізують локшиною завдовжки 30 – 40мм, цибулю зелену нарізують смужками до 3мм; подрібнені овочі заправляють сіллю, додають лимонний сік, олію, цукор з лимоном і ретельно перемішують. Салат викладають гіркою, прикрашають і подають у кількості 100 – 200 г на порцію.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд – овочі викладені гіркою у салатник, заправлені олією.

Смак і запах – в міру солоний, з ароматом свіжих овочів, без сторонніх присмаків та запахів.

Колір – притаманний сировині, яка входить до складу салату.

Страви з порошками із соку лопуха та топіамбуру.

Паштет печінковий з використанням сушеного соку топіамбуру і лопуха

Назва сировини	Брутто, г	Нетто, г
Печінка яловича	1063	882/600*
чи печінка свиняча, чи бараняча, чи теляча	1002	882/600*
Масло вершкове	75	75
Шпик	156	150
Цибуля ріпчаста	119	100/50*
Морква	93	74/50*
Яйця	1 шт.	40
Молоко чи бульйон	50	50
Сухий сок лопуху	10	10
Сухий сок топіамбуру	15	15
Вихід	-	1000

Примітка: в графі нетто в чисельнику вказана маса продуктів нетто, а в знаменнику – маса готового продукту

Технологічні вимоги до основної сировини

Печінка – чиста, без патологічних змін і сторонніх запахів зачищена, без плівки, поверхня блискуча, колір – темно-коричневий або червоно-коричневий.

Сухий сік лопуха – порошок сухий, сіро-коричневого кольору, без сторонніх домішок.

Сухий сік топінамбуру - порошок сухий, сірого з жовтуватим відтінком кольору, без сторонніх домішок.

Цибуля ріпчаста – цибулинки чисті, сухі, не пророслі.

Морква – коренеплоди здорові, чисті, не ушкоджені хворобами. Від оранжевого до оранжево-червоного кольору.

Яйця – свіжі, шкаралупа чиста, міцна.

Масло вершкове – свіже, без прогірклості.

Шпик – білого кольору, з рожевим відтінком, без ознак пожовтіння.

Технологія приготування

Печінку обробляють та піддають тепловій обробці (смаженню) при температурі 160-180° протягом 15-20 хв. у пароконвектоматі, цибулю, моркву та шпик нарізають та підсмажують, цистозіру та пектин-зостерин заливають холодною водою з ГМ= 1:20 і залишають набрякати на 3...4 години.

Сировину пропускають двічі крізь м'ясорубку (кутер), додають сіль та підготовлену водоростеву сировину, бульйон чи молоко, вершкове масло, спеції і ретельно перемішують. Паштетну масу формують, оформлюють вершковим маслом і січеними яйцями та охолоджують.

Паштет печінковий відпускають як самостійну страву масою 30..100 г.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд – паштет оформлений вершковим маслом та січеними яйцями.

Смак і запах – приємний, в міру солоний, з присмаком печінки, з ароматом овочів.

Колір – коричневий.

Консистенція – однорідна, без грудочок.

**Салат з моркви з яблуками або чорносливом
з «Біомедом»**

Найменування сировини	Брутто, г	Нетто, г
Морква	813	650
Яблука свіжі	246	220
або чорнослив*	275	220
Біомед	25	25
Сметана	125	125
Вихід	-	1000

* Норма закладки дана для чорносливу без кісточок

Технологічні вимоги до основної сировини

Морква — коренеплоди свіжі, цілі, здорові, чисті, незів'ялі, нетріснуті, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками.

Яблука свіжі — плоди за формою та кольором, властиві даному помологічному сорту, без пошкоджень шкідниками та хворобами, з плодоніжкою або без неї, але без пошкоджень шкірки плода.

Чорнослив — незабруднений, поверхня чиста, суха, шкірка щільна, не заражений шкідниками, з характерним смаком та запахом.

Сметана — колір білий або з кремовим відтінком, консистенція однорідна, помірно густа, смак чистий, кисломолочний.

Біомед - без ознак плісняви, однорідного кольору, без сторонніх запахів та присмаків

Технологія приготування

Сиру очищену моркву нарізають соломкою або подрібнюють на тертушці. Яблука, з видаленим насіннєвим гніздом, нарізають тонкими шматочками. Чорнослив попередньо замочують (20–30 хв.) в гарячій воді, видаляють кісточки і нарізають шматочками. Моркву з'єднують з яблуками або чорносливом. Перед подачею заправляють екстрактом стевії і сметаною. Салат можна готувати без сметани, відповідно збільшувачи закладку компонентів.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — салат акуратно викладений, политий сметаною.

Колір, смак та запах — характерні для свіжих яблук, моркви або чорносливу з присмаком сметани.

Консистенція: моркви — щільна, соковита; яблук — хрумка, соковита.

СУПИ.
З збагаченою сіллю.
Борщ з картоплею.

Найменування сировини	Брутто, г	Нетто, г
Буряк	204	160 *
Картопля	278	210
Морква	50	40
Петрушка (корінь)	14	10
Цибуля ріпчаста	48	40
Томат-пюре	30	30
Жир тваринний	20	20
Цукор	6	6
Оцет 9%-ий	5,28	5,28
Сіль «Грибна»	4	4
Сіль «Перцева»	4	4
Зелень	6	4
Сметана	20	20
Лавровий лист	0,04	0,04
Вода	700	700
Вихід	—	1000/20

* Маса відвареного очищеного буряка

Технологічні вимоги до основної сировини

Морква — коренеплоди свіжі, без пошкоджень, однорідні за кольором.

Цибуля ріпчаста — цибулини цілі, сухі, незабруднені, з добре підсушеним лушпинням.

Буряк — коренеплоди свіжі, незів'ялі, без захворювань, однорідні за кольором.

Картопля — бульби цілі, сухі, чисті, непророслі, незів'ялі.

Технологія приготування

Картоплю нарізають брусочками, закладають у киплячу воду і варять 10–15 хвилин. Буряк варять заздалегідь у шкірці. Після варки його очищають і нарізають соломкою. Підготовлений буряк, пасеровані овочі і томатне пюре

кладуть у борщ за 5–10 хвилин до готовності. Додають сіль, цукор, спеції. Борщ відпускають зі сметаною і зеленню.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — в рідкій частині овочі зберегли форму нарізки, на поверхні — сметана, зелень.

Смак і запах — кисло-солодкі, характерні для овочів і спецій.

Консистенція — овочі м'які.

Колір — малиново-червоний, жир на поверхні оранжевий.

З збагаченим цукром.

Суп молочний з макаронними виробами

Найменування сировини	Брутто, г	Нетто, г
Молоко	500	500
Вода	420	420
Макарони, лапша, вермішель	80	80
Масло вершкове	8	8
Цукор з обліпихою	6	6
Сіль	6	6
Вихід	—	1000

Технологічні вимоги до основної сировини

Макаронні вироби — колір однорідний від білого до жовтого.

Молоко — однорідна рідина білого кольору. Смак і запах чисті, без сторонніх присмаків.

Технологія приготування

Макарони варять до напівготовності у воді, воду зливають, макаронні вироби закладають у киплячу суміш молока і води, періодично помішують, варять до готовності, кладуть зостеру, сіль і цукор. Перед подачею суп заправляють маслом.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — макаронні вироби зберегли форму, нерозварені.

Смак і запах — молочно-борошняний, помірно солоний, солодкуватий, без сторонніх запахів. Колір — жовтувато-білий.

З сушеним соком лопуха

Суп-пюре «Дієтичний»

Найменування сировини	Брутто, г	Нетто, г
Капуста свіжа	100	80
Картопля	120	90
Ріпа*	80	60
Морква	78,5	60
Цибуля ріпчаста	48	40
Горошок зелений консервований	31	20**
Масло вершкове	20	20
Молоко	150	150
Бульйон або вода	750	750
Сухий сік топінамбуру	5	5
Вихід	—	1000

* За відсутності ріпи на її масу збільшується закладка інших овочів.

** Маса зеленого горошку без рідини.

Технологічні вимоги до основної сировини

Морква — коренеплоди свіжі, цілі, здорові, чисті, незів'ялі.

Цибуля ріпчаста — цибулини цілі, сухі, незабруднені, з добре підсушеним лушпинням.

Картопля — бульби цілі, сухі, чисті, непророслі, незів'ялі.

Технологія приготування

Цибулю шинкують і пасерують, інші овочі нарізають кубиками, припускають, ріпу завчасно бланширують. За 5–10 хвилин до закінчення припускання овочів додають пасеровану цибулю, все протирають, з'єднують з підготовленим сушеним соком лопуха⁺⁺⁺, розводять бульйоном або водою та проварюють. Готовий суп заправляють гарячим молоком з маслом вершковим. Частину прогрітого до кипіння горошку зеленого можна покласти цілим.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — протерта маса без грудочок та шматочків овочів, без плівки на поверхні.

Смак та запах — свіжих овочів, помірно солоний.

Колір — світло-сірий з кремовим відтінком.

Консистенція — однорідна, ніжна.

СТРАВИ І ГАРНІРИ З ОВОЧАМИ

Крокети картопляні запечені

Найменування сировини	Брутто, г	Нетто, г
Картопля	132	99
Картопля відварна	-	96
Зародки пшениці	15	15
Борошно пшеничне вищого гатунку	3	3
Куркума	2	2
Кукурудзяна крупка	2,5	2,5
Яйця	1/10 шт.	4
Горіх мускатний	0,5	0,5
Сметана	2	2
Насіння кунжуту	1	1
Сіль	1	1
Всього сировини	-	127
Маса напівфабрикату	-	123
Вихід готового виробу	-	100

Технологічні вимоги до основної сировини

Картопля – ціла, свіжа, суха, без захворювань та пошкоджень.

Яйця – білі, з цілою шкаралупою.

Технологія приготування

Очищену картоплю варять, обсушують та протирають гарячою. У протерту картоплю додають зародки пшениці, кукурудзяну крупку, куркуму, горіх мускатний, яйця, сіль, масу перемішують та формують у вигляді биточків діаметром 5 см, висотою – 4 см, по 1 шт. на порцію, панірують у борошні. Сформовані крокети змащують сметаною та посипають насінням кунжуту. Запікають при температурі 120°C протягом 25 хвилин. Потім збільшують температуру до 160°C та продовжують запікати ще 7 хвилин.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд – вироби у форми биточків, на поверхні рум'яна кірочка.

Смак та запах – у міру солений, з ароматом запеченої картоплі.

Колір – поверхні золотистий, на розрізі – від білого до кремового.

Консистенція – м'яка, однорідна.

Оладки гарбузові з сухим соком топінамбуру

Найменування сировини	Брутто, г	Нетто, г
Гарбуз	279	195
Борошно пшеничне в/г	45	45
Молоко	30	30
Яйця	1/2 шт.	19,5
Цукор з обліпихою	15	15
Сухий сік топінамбуру	5	5
Олія	15	15
Сметана	30	30
Маса смажених оладків	–	250
Сметана	30	30
Вихід	–	280

Технологічні вимоги до основної сировини

Яйця — білі, з цілою шкаралупою.

Гарбуз — свіжий, чистий, без механічних пошкоджень.

Технологія приготування

Гарбуз чистять, видаляють насіння, подрібнюють на овочерізці з тертушечним диском, додають просіяне борошно, цукор, яйця, сіль, підготовлений альгінат натрію та перемішують до утворення однорідної маси. На розігріту сковорідку, змащену олією, розкладають тісто і смажать з обох боків. Подають по 2–4 шт. на порцію. Перед подачею поливають сметаною.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — круглої форми, добре пропечені.

Смак та запах — смаженого гарбуза.

Колір — поверхні — золотистий, на розрізі — оранжевий.

Консистенція — еластична, пухка.

СТРАВИ З КРУП, БОБОВИХ І МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Запіканка рисова, пшоняна, пшенична з гарбузом, збагаченим цукром і сухим соком топінамбуру

Найменування сировини	Брутто, г	Нетто, г
Крупа рисова	360	360
Вода або	830	830
Крупа пшенична або пшоно	410	410
Вода	810	810
Гарбуз	600	420
Цукор з обліпихою	7,0	7,0
Сік топінамбуру сушений	10,0	10,0
Яйця	2 ¹ / ₂	100
Олія	30	30
Сухарі	25	25
Сметана	30	30
Маса напівфабрикату	-	1680
Маса готової запіканки	-	1500
Масло вершкове	50	50
або сметана	150	150
Вихід з маслом	-	1550
зі сметаною	-	1650

Технологічні вимоги до основної сировини

Крупа рисова — колір білий, смак та запах, властиві нормальній рисовій крупі без затхлого, пліснявого та інших сторонніх запахів та присмаків.

Гарбуз — плоди свіжі, зрілі, здорові, незабруднені, забарвлення та форма, властиві господарсько-ботанічному сорту.

Технологія приготування

Готову в'язку кашу, зварену з гарбузом, охолоджують до 60–70 °С, кладуть в неї яйця, збагачений цукор, сухий сік топінмбуру та перемішують. Підготовлену масу викладають на змащений олією та посипаний су харями лист, по верхню змащують сумішшю яйця зі сметаною та запікають. Подають запіканку з маслом або зі сметаною.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — запіканка нарізана рівними шматками, полита маслом вершковим або сметаною.

Колір шкоринки — від золотисто-жовтого до світло-коричневого.

Смак та запах — властиві поєднанню гарбуза та виду вареної каші.

Консистенція — пухка, однорідна.

БОРОШНЯНІ СТРАВИ

Бісквіт з малиновим цукром

Найменування сировини	Витрати сировини на 1 кг напівфабрикату, г		
	Масова частка сухих речовин, %	в натурі	у сухих речовинах
Борошно пшеничне	85,50	278,38	238,01
Крохмаль картопляний	80,00	69,4	55,52
Цукор з малиною	99,85	377,1	376,53
Меланж	27,00	545,8	147,37
Есенція	0,00	3,47	0,00
Разом		1279,67	812,69
Вихід	75,00	1000,0	750,00

Технологічні вимоги до основної сировини

Борошно пшеничне — колір білий або білий з кремовим відтінком, смак — солодкуватий.

Цукор — солодкий, зі смаком та запахом малини.

Технологія приготування

Меланж з цукром збивають до збільшення об'єму у 2,5–3 рази протягом 30–40 хвилин. Перед закінченням збивання додають борошно, змішане з картопляним крохмалем, есенцію та перемішують не більше 15 секунд. Борошно потрібно вводити 2–3 порціями. Тісто виливають на застелені папером листи чи форми на 3/4 висоти. Випікають 40–45 хвилин при температурі 200–225°C. Випечений бісквіт охолоджують 20–30 хвилин, виймають з форм та вистояють 8–10 год. при температурі 15–20°C.

Вимоги до якості напівфабрикату

Зовнішній вигляд — пористий, еластичний.

Смак та запах — печеного бісквітного тіста.

Колір — від золотистого до світло-рожевого.

Стан основи — еластична, добре пропечена.

ДЕСЕРТИ

Помадка з вишневим цукром

Найменування сировини	Витрати сировини на 1 кг, г	
	Брутто	Нетто
Вишневий цукор	801,7	801,7
Патока крохмальна	113,2	113,2
Пудра ванільна	2,3	2,3
Есенція	2,6	2,6
Вихід	—	1000,0

Технологічні вимоги до основної сировини

Цукор — солодкий, зі смаком та запахом вишні, без грудок, вишневий з блиском.

Технологія приготування

Цукор та воду у співвідношенні 3:1 доводять до кипіння, перемішуючи та знімаючи піну. Потім сироп уварюють при 108°C і додають підігріту до 50°C патоку, після чого уварюють при температурі 115–117°C. В кінці варки додають есенцію. Гарячий сироп виливають шаром 20–30 см на стіл з мармуровою кришкою та охолоджують до температури 30–45°C протягом 40–45 хвилин. Охолоджений сироп збивають на збивальній машині протягом 15–20 хвилин.

Вимоги до якості напівфабрикату

Зовнішній вигляд — поверхня гладка, глянцева, без тріщин.

Смак — солодкий, з характерним присмаком вишні.

Колір — від світло-червоного до червоного.

Консистенція — однорідна, пластична.

Грильяж «М'ятний»

Найменування сировини	Витрати сировини на 10 шт., г	
	Брутто	Нетто
Насіння соняшника	100	100
Цукор з м'ятою	40	40
Біоцукор	60	60
Масло вершкове	2	2

Вихід		200,0
-------	--	-------

Технологічні вимоги до основної сировини

Цукор — солодкий, зі смаком та запахом м'яти.

Біоцукор — без ознак плісняви, однорідного кольору, зі смаком та запахом пряно-ароматичних рослин.

Технологія приготування

Біоцукор з цукром розтоплюють до розчинення цукру. Додають насіння соняшника, старанно перемішують, розкачують у пласт, нарізають, охолоджують.

Характеристика готових виробів

Зовнішній вигляд — вироби правильної форми.

Смак — солодкий, зі смаком меду і м'яти.

Колір — чорний.

НАПОЇ

Напій з біоцукру з м'ятою

Найменування сировини	Нетто, г
Біоцукор з м'ятою	175
Вода кип'ячена	835
Вихід	1000

Технологічні вимоги до основної сировини

Біоцукор з м'ятою — за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідає вимогам і нормам, зазначеним у технічних умовах: густа рідина темно-коричневого кольору, солодка, із запахом меду та м'яти.

Технологія приготування

У біоцукор вливають невелику кількість кип'яченої води (40°C), перемішують, додають решту кип'яченої води і охолоджують. Напій розливають у склянки в охолодженому вигляді.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд — прозорий, розлитий в склянки.

Колір — жовтуватий.

Смак — солодкий. Запах з ароматом меду та м'яти.

Консистенція — рідка.

Висновки за розділом 6.

1. Розроблені напрямки використання збагачених продуктів в різноманітній харчовій продукції, а також рецептури кулінарної продукції з їх застосуванням.

2. Встановлено, що крім основної задачі – модифікації співвідношення натрію і калію, збагачені солі надають кулінарній продукції специфічного легкого аромату і/або смаку і тому сіль «Запашна» може бути використана у випадку, коли потрібно підкреслити або доповнити пряний смак і аромат тієї чи іншої страви, сіль «Грибна» - в стравах, коли потрібно надати або доповнити грибного смаку і аромату, а сіль «Перцева» - коли потрібно надати страві не лише солоного смаку, але й гостроти червоного перцю.

3. Продукція з сухими порошками з соку лопуха і топінамбура не повинна піддаватися тривалій термічній обробці, так як під впливом температур 100°C і вище в складі порошоків відбувається термоліз їх основного компоненту - інуліну, що в значній мірі змінює органолептичні характеристики і поживну цінність кінцевого продукту.

РОЗДІЛ 7

ВИПРОБУВАННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ЇЇ МАРКЕТИНГОВИЙ ТА ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ.

7.1. Випробування і впровадження.

Одержання сухих соків топінамбуру і лопуха.

Нами були проведені промислові випробування технології по виробництву високомолекулярного інуліну на базі виробничих потужностей ТОВ «Науково-виробниче підприємство «Інулан,лtd» [додаток А]. З цією метою була змонтована мобільна технологічна лінія, яка складається з:

- приймальний бункер;
- мийка;
- подрібнювач - диспергатор;
- фільтруюча центрифуга;
- ємкість для охолодження та осадження;
- відстійна центрифуга;
- сушка.

Технологічний процес здійснювався наступним способом:

Свіжозібрану сировину (корені цикорію, лопуха або бульби топінамбура) відмивали у барабанній мийній машині, подрібнювали у подрібнювачі-диспергаторі шнекової дії до стану кашки і відділяли сік за допомогою пак-преса. Одержаний сік розливали в 20-літрові ємності. Ємності поміщали у холодильну камеру при +5°C і охолоджували. Витримували до повного утворення густої суспензії. Висушували у тунельній сушильній камері на піддонах з нержавіючої сталі при температурі не вищій +50°C.

В результаті проведених випробувань встановлено наступне. Змонтована лінія потужністю 500 кг сировини на добу показала технологічну і експлуатаційну придатність для отримання сушеного соку із:

- Топінамбуру . Перероблено 500 кг бульб, отримано 270 л соку, що після сушіння склало 74,3 кг. Таким чином, вихід кінцевого продукту склав 14,9% по масі сировини, при вологості %, зольності 0,22% . Вміст інуліну у готовому продукті 82%.

- Лопуха великого. Перероблено 150 кг коренів, отримано 12,7 кг сухого соку, вихід кінцевого продукту склав 8,5% по масі сировини, при вологості 9,9 %, зольності 0,30%. Вміст інуліну у готовому продукті 88,4%.

- Цикорію. Перероблено 300 кг коренів, отримано 34 кг сухого соку, вихід кінцевого продукту склав 11,3 % по масі сировини, при вологості 8,1 %, зольності 0,23 % . Вміст інуліну у готовому продукті 81,5%.

Одержання збагачених солей.

Промислові випробування технології по виробництву збагаченої солі були проведені в умовах Товариства з обмеженою відповідальністю «ОМІ ТРЕЙДІНГ». В результаті було вироблено 5 кг солі «Запашна», «Перцева» і «Грибна» згідно Технологічної інструкції по виробництву солі, збагаченої біологічно активними речовинами рослинного походження [додаток А].

Процес включав наступні операції:

- миття і очистка рослинної сировини в безперервно діючій мийній машині;
- подрібнення на безперервно діючій механічній центробіжній терці;
- зважування компонентів згідно рецептурам з урахуванням масової частки вологи;
- змішування подрібненої сировини з заданою кількістю солі в змішувачі до однорідного стану;
- висушування суміші на стрічкових конвеєрних сушарках;
- подрібнення сухої суміші на млині;
- просіювання суміші для одержання кристалів солі потрібної крупності.

Одержану сіль розфасовували в полімерні контейнери.

Одержання збагачених цукрів.

На підприємстві Товариства з обмеженою відповідальністю «ОМІ ТРЕЙДІНГ». з метою впровадження нової рецептури у виробництво, було проведено дослідне вироблення цукру, збагаченого рослинною сировиною. В результаті було вироблено 7 кг цукру з додаванням соку малини, 8 кг з додаванням обліпихи і 5 кг з коренем імбиру [додаток А].

Технологічний процес складався із наступних стадій:

1. Помел рослинної сировини;
- 2.Змішування кристалів цукру із помеленою кашкою рослинної сировини до $CP=15$;
3. Формування;
- 4.Висушування до стабільної кінцевої вологи;
5. Обтрушування осипу.

Далі продукція була запакована в полімерне пакування.

Одержання біоцукру.

Випробування проводилися на базі ННЦ «Інституту бджільництва ім. П.І. Прокоповича [акт додаток А]

З попередньо підготовленого інвертного сиропу готували сиропи двох видів: сироп 1 з додаванням пряно-ароматичних рослин (м'ята, меліса, вербена лимонна) та сироп 2 з додаванням лікарських рослин (момордика, гіноземма, топінамбур).

Перший сироп активно брали бджоли, тоді як другий сироп споживали неохоче. Однак, з обох сиропів був отриманий хороший кінцевий продукт – біоцукор. Сироп з пряно-ароматичними рослинами бджоли брали з задоволенням і уже за перші 5 днів весь сироп був перероблений в мед. Сироп з лікарськими рослинами бджоли брали з неохотою, і для повного перероблення його їм знадобилося більше 10 днів. В результаті і перший і другий сироп були перероблені в мед. Однак у випадку сиропу №2 до 30 %

бджіл захворіло і загинули. При годуванні першим сиропом ніяких негативних реакцій виявлено не було.

Мелена смажена кава з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика»

Дослідне виробництво меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» проводили в умовах СП «ГАЛКА,ЛТД» [акт додаток А].

Технологічний процес виробництва меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» здійснювали наступним чином:

- Обсмажування сирих зерен кави здійснювали при t 160-220 °С протягом 14-60 хв. до одержання зерен, що легко піддаються помелу, коричневого кольору з вираженим ароматом кави;
- охолодження відбувалося при перемішуванні в чаші;
- очищення зерна кави (просіювання);
- очищені зерна і дієтичну добавку завантажували у змішувальний апарат і повільно перемішували протягом 3-5 хвилин;
- помел здійснювали за допомогою млина для кави

Компонентний склад кави з дієтичною добавкою наведений в табл. 7.1., дієтична добавка «Фітомомордика» виготовлена у відповідності з ТУ У 10.8-00419880-161:2020 «Дієтичні добавки» [див. додаток В].

Таблиця 7.1.

Компонентний склад інгредієнтів в розрахунку на 100 кг сухого продукту

Рецептура

Кава смажена	92,5
Дієтична добавка «Фітомомордика»	7,5

Органолептичні показники і фізико-хімічні характеристики одержаної кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» наведені в табл. 7.2. і 7.3.

Таблиця 7.2.

Органолептичні показники кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика»

Найменування показника	Характеристика органолептичних показників
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідний, сипучий порошок
Колір	Коричневий з вкрапленнями оболонки кавового зерна
Смак	Приємний з гіркуватим присмаком доданої дієтичної добавки
Запах	Яскраво виражений запах кави без сторонніх запахів

Таблиця 7.3.

Фізико-хімічні характеристики кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика»

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину
Вологість % (не більше ніж) при виробництві	3,73
Вологість % (не більше ніж) при зберіганні	6,89
Вміст золи в перерахуванні на суху речовину, %	4,5
Вміст золи, розчин. в 10% розчині соляної кислоти, %	0,26
Кількість екстрактивних речовин, %	34,1
Кількість кофеїну, %	0,7
Ступінь помелу №0,95, %	90
pH екстракту	4,9
Вміст металічних домішок, мг/кг не більше	3,7
Домішки не рослинного походження	Не виявлені

7.2. Маркетинговий потенціал.

7.2.1. Дослідження особливостей потреб у біологічно активних компонентах різних регіонів України

Аналіз розвитку харчової промисловості в різних регіонах України виявив залежність ефективності і функціонування від цілого ряду чинників, серед яких визначальну роль відіграють сировинні ресурси та ефективний розвиток сільськогосподарського виробництва, існуюча галузева структура харчової промисловості, основні засоби та їх стан, фінансове забезпечення та іноземні інвестиції і т.д. Однак існують також регіональні особливості харчування, місцеві традиції і т.д. Певною мірою вони впливають і на здоров'я населення того чи іншого регіону.

Суттєвий вплив на здоров'я населення має і екологічна ситуація та стан питних вод України (див. рис.7.1).



Рис.7.1. Екологічна ситуація та стан питних вод України

Із рисунку видно, що несприятлива екологічна ситуація склалася на Півночі Житомирської, Київської та Рівенської областей, Луганській, Донецькій та Запорізькій області, а також в Дніпропетровській та Кіровоградській обл.

Збільшення частки якості довкілля у погіршенні стану здоров'я населення властиве регіонам, де відбувається екстенсивне зростання промислового виробництва.

Ще одна проблема, яка існує в певних регіонах і впливає на здоров'я населення – це мікроелементози. Так називають хвороби та симптоми, зумовлені дефіцитом, надлишком чи дисбалансом мікроелементів.

Ситуація, що обумовлена забрудненнями та наявністю мікроелементозів по регіонах України, наведена в табл.7.4.

У західному регіоні вміст мінеральних елементів у раціоні відповідав або наближався до норм, що рекомендуються. У центральному і південному регіонах установлений дефіцит кальцію в чоловіків і жінок (17 — 40 %), у жінок — магнію (4,5 — 11,0%), марганцю (12 — 22 %) і цинку (13 %).

Наведені дані свідчать про те, що приймаючи до уваги екологічну ситуацію, наявність як природних, так і техногенних факторів забруднення територій, виникає необхідність корекції раціону харчування за рахунок дієтичних добавок, збагачених харчових продуктів тощо.

Тому при визначенні маркетингового потенціалу тієї чи іншої продукції потрібно приймати до уваги також особливості регіону.

Зокрема, інулінові порошки варто рекомендувати як в регіонах з несприятливою екологічною ситуацією, забрудненою важкими металами і пестицидами, так і там, де є встановлений дефіцит кальцію, магнію, заліза, цинку.

Таблиця 7.4.

Забруднення та мікроелементози по регіонам України

Регіони України

Східний (Харківська, Донецька, Луганська)	Південний (Запорізька, Дніпропетровська, Херсонська, Одеська, Миколаївська)	Північний (Житомирська, Київська, Чернігівська, Сумська)	Західний (Львівська, Івано- Франківська, Тернопільська, Волинська, Рівненська, Хмельницька, Чернівецька, Закарпатська)	Центральний (Вінницька, Дніпропетровська, Кіровоградська, Черкаська, Полтавська)
----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Вплив металургії на довкілля

Донецька	Запорізька
----------	------------

Забруднення важкими металами

Донецька, Луганська	Дніпропетровська, ка,	Закарпатська	Кіровоградська
------------------------	--------------------------	--------------	----------------

Забруднення пестицидами

Запорізька, Херсонська	Полтавська Дніпропетровська
---------------------------	--------------------------------

Несприятлива екологічна ситуація

Луганська, Донецька,	Запорізька, Дніпропетровська	Київська, Житомирська,	Ровенська,	Кіровоградська
-------------------------	---------------------------------	---------------------------	------------	----------------

Мікроелементози: залізо

Київська, Чернігівська, Житомирська, Сумська	Львівська, Івано- Франківська, Закарпатська
-------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Мікроелементози: селен

Одеська	Київська	Хмельницька	Вінницька, Полтавська
---------	----------	-------------	--------------------------

Мікроелементози: йод

Київська	Закарпатська
----------	--------------

Фтор

Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька обл.	Київська, Житомирська	Закарпатська, Івано- Франківська, Львівська, Чернівецька, Волинська, Рівненська, Хмельницька	Вінницька,
-------------------------------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

7.2.2. Маркетинговий потенціал одержання сухих соків топінамбуру і лопуха.

Сухі соки топінамбуру і лопуха завдяки високому вмісту інуліну можуть мати те ж застосування, що і інулін, крім продукції, яка потребує більш глибокої очистки.

Сфери застосування такої продукції:

- Продукти здорового і оздоровчого харчування;
- Продукти дієтичного і діабетичного харчування
- Дієтичні добавки

Маркетинговий потенціал визначали за формулою:

$$Q=N*q*P, \quad [7.1]$$

Де Q – загальний маркетинговий потенціал

q – споживання середнім покупцем

N – оптимізована кількість покупців

P – ціна за кілограм продукту

Оптимізована кількість споживачів приймає до уваги даний рівень маркетингової активності і середовище за рахунок спеціальних коефіцієнтів.

Період калькуляції – 1 рік.

Всі спеціальні коефіцієнти були взяті як мінімально можливі і становили:

- коефіцієнт освідомленості є 25% представників певної групи населення (K1);
- коефіцієнт купівельної спроможності є 50% представників даної групи населення (K2);
- коефіцієнт доступності - 20% представників даної групи населення представників даної групи населення (K3);
- коефіцієнт комбінування інтересів у того ж споживача 75 % (K4)

За базову кількість представників груп населення були взяті статистичні дані і дані анкетного опитування споживачів.

Для порошку топінамбура оцінювання проводили для можливості їх застосування в складі продуктів оздоровчого і здорового харчування, дієтичного і діабетичного харчування і дієтичних добавок.

Для порошку лопуха – в складі дієтичних добавок, так як вартість сировини, а значить і вартість кінцевого продукту є вищою і тому застосування в харчових продуктах може викликати суттєве підвищення вартості останніх.

Дані дослідження маркетингового потенціалу сухих соків наведена в табл. 7.5.

Таблиця 7.5.

Маркетинговий потенціал сухих соків топінамбуру і лопуха в Україні

	Базова к-сть тис.чол	K1	K2	K3	K4	q, кг	P, Грн/ кг	Q, т	Q, тис. Грн.
Сухий сік топінамбуру									
Продукти здорового і оздоровчого харчування	2912	0,25	0,5	0,15	0,75	0,003	103,8	122,9	7654,2
Продукти дієтичного і діабетичного харчування	4575	0,25	0,5	0,15	0,75	0,005	103,8	321,7	33392,5
Дієтичні добавки	6238	0,25	0,5	0,2	0,3	0,002	182,7	316,5	57839,9
Сухий сік лопуха									
Дієтичні добавки	6238	0,25	0,5	0,2	0,5	0,002	597,5	93,6	55926,0

Аналіз структури затрат на виробництво наведено в табл. 7.6.

Таблиця 7.6.

Аналіз структури затрат на виробництво порошку із соку цикорію по елементах .

Елементи затрат	Фактичний об'єм, грн.		
	цикорій	лопух	топінамб.
1. Сировина і матеріали (топінамбур) без відходів	44	68	44
2. Загальні господарські затрати	8,8	13,6	6,9
3. Загальні виробничі затрати	4,4	6,7	3,5
4. Заробітна плата основна і додаткова з відрахуваннями	9,8	14,9	7,8
5. Паливо та енергія	63,6	96,8	50,6
Собівартість 1-го кг сухого соку	130,6	200,0	103,8
6. Покупні комплектуючі вироби (капсули, пакувальні матеріали (банки, етикетки)).	330,0	330	330,0
Загальна виробнича собівартість	460,6	590	433,8
Невиробничі затрати	3,9	7,5	4,9
Загальна собівартість (біодобавки в капсулах)	464,5	537,5	438,7

Калькуляція собівартості збагаченої солі наведена в табл. 7.7.

Розрахунок проводили у відповідності з цінами в період літо-осінь, тобто тоді, коли ціни на рослинну сировину є найнижчими.

Таблиця 7.7.

Калькуляційна карта одержання збагачених солей.

Сировина	К-кість,г	Ціна за 1000 г, грн	Сума
Сіль «Запашна»			
Сіль кухонна	800	4	3,2
Селера лист	400	35	14
Пастернак корінь	250	40	10
Часник	150	25	3,75
Петрушка лист	400	20	8
Вартість 1 кг			38,95
Сіль «Грибна»			
Сіль кухонна	820	4	3,28
Білі гриби	400	120	48
Шампіньйони	625	20	13,5
Шійтаке	400	120	48
Вартість 1 кг			112,78
Сіль «Перцева»			
Сіль кухонна	750	4	3,0
Перець	300	115	34,5
Халапеньйо			
Перець Чілі червоний	250	55	13,75
Перець Чілі зелений	250	55	13,75
Вартість 1 кг			64,5

З урахуванням загальногосподарських затрат і 30% прибутку виробника, вартості пакування вартість 200 г розфасованої продукції становить:

- сіль «Запашна» - 14 грн.
- сіль «Грибна» - 32 грн.
- сіль «Перцева» - 19 грн.

Порівняння цін на розроблені солі і продукти-аналоги представлені на рис. 7.2. Дані свідчать про те, що розроблені нами збагачені солі є конкурентноспроможними за ціною.

Прибуток, що отримає підприємство в разі реалізації солі «Запашної» становить 11,67 тис. грн, солі «Грибна» - 9,6 грн, солі «Перцева» - 5,7 грн. на кожну 1 т реалізованої солі.

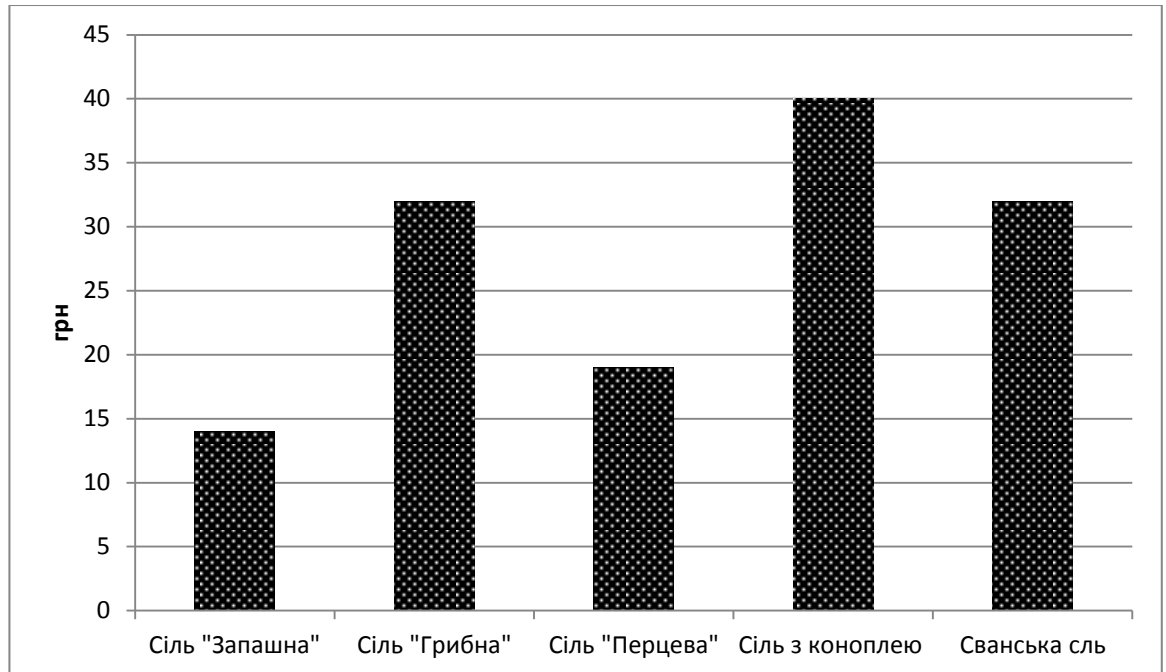


Рис. 7.2. Порівняння цін на збагачені солі і продукти-аналоги.

Узагальнені результати впровадження розроблених технологій у виробництво наведені в табл. 7.8. і 7.9.

Таблиця 7.8.

Об'єктивні показники результативності наукового дослідження

Найменування показника	Одиниця виміру	Значення
Друковані роботи, які відображають новизну дослідження		
Монографії опубліковані за темою дослідження	Од.	1
Наукові статті, які опубліковано за темою роботи, всього	Од.	32
Участь в наукових конференціях, усього	Од.	15
У т.ч. міжнародних	Од.	12
Отримано охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності	Од.	5

Таблиця 7.9.

Результати впровадження технологій харчової продукції та дієтичних добавок		
Найменування продукції	Назва підприємства	Акт про впровадження
Порошок інуліновий з соку топінамбура	ТОВ «Інулан,лtd»	Акт №3 від 11.10.2020р.
Ферментовані чаї на основі листя плодкових дерев і ягідних кущів	ТОВ «НВП «РОЗРОБКИ ТА ІНОВАЦІЇ	Акт № 21, від 26.09.2020р.
Мелена смажена кава з додаванням ВМ інуліну	ТОВ «Інулан,лtd»	Акт № 17/20 від 18.10.2020р.
Сіль, збагачена рослинною сировиною	ТОВ «ОМІ ТРЕЙДІНГ»	Акт №20 від 26.10.2020р.
Цукор, збагачений рослинною сировиною	ТОВ «ОМІ ТРЕЙДІНГ»	Акт №19
Мелена смажена кава з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика»	СП «ГАЛКА»	Акт б/н, від 11.10.2020р.
Біоцукор	ННЦ «Інституту бджільництва ім. П.І. Прокоповича	Акт від 23.07.2013 .

Висновки за розділом 7

1. Оцінка наукової результативності проведених досліджень, а також узагальнення даних щодо наукових публікацій та оприлюднення результатів досліджень дозволяють стверджувати, що одержані в науковій роботі нові наукові дані є важливими для харчової науки. Значущість

наукових розробок підтверджена впровадженням наукових інноваційних технологій збагачених продуктів у практику.

2. Встановлено, що впровадження розроблених технологій виробництва збагачених продуктів дозволить виробляти конкурентноспроможну харчову продукцію з новими споживчими характеристиками.

3. Встановлено, що маркетинговий потенціал інулінового порошку із соку топінамбуру складає 761 т, а із соку лопуха 94 тони.

4. Доведено економічну доцільність провадження розробок збагаченої солі. Визначено, що додатковий прибуток, який отримає виробник, складатиме 5700 – 11700 грн. на кожні 1000 кг реалізованої солі.

ВИСНОВКИ

1. Аналізом та узагальненням даних науково-технічної літератури встановлена актуальність проблеми розширення асортименту продукції зі збереженням комплексу біологічно активних речовин традиційних харчових продуктів. Науково обґрунтована концепція цілеспрямованого регулювання властивостей харчової продукції шляхом використання розширеного асортименту лікарських та пряно-ароматичних рослин і функціональних інгредієнтів в якості компенсаційного доповнення до їжі.

2. Обґрунтовано можливість розширення асортименту харчової продукції, зокрема кулінарних страв, за рахунок різних видів пряно-ароматичної сировини, зокрема, сортів і гібридів м'ят, базиліків, шавлії елегантної, вербени лимонної і цефалофори за рахунок визначення їх урожайності, вмісту біологічно-активних речовин, а також оцінки ефективності різних способів зберігання їх листя.

3. Встановлено, що листя різних сортів і гібридів м'ят мають високу органолептичну оцінку (показники кольору, смаку та запаху в межах 3,85–4,89), містять багато БАР, зокрема ефірні олії – 0,38–0,61%, каротини – 4,8–10,9 мг/100 г, флавоноїди – 1,12–1,32, суму хлорофілів – 0,39–0,97 мг/г, причому деякі сорти, зокрема м'ята Яблучна, не містять значимої кількості ментолу. Також висока органолептична оцінка та вміст біологічно активних речовин характерні для вербени лимонної.

4. Доведено, що гіностемма п'ятилисна і момордика харантія можуть слугувати продуктивним джерелом біологічно активних речовин. Встановлено, що малодосліджені великоплідні сорти момордики не поступаються за вмістом цінних біологічно активних компонентів більш дослідженим дрібним сортам. Найбільш перспективними серед сортів момордики є Дракоша (вміст сапоніну складає 0,523 мг%, фенольних сполук 6,1 мг/г с.м.), Японська довга (12,58 і 7,4 відповідно). Вміст сапонінів в листі гіностемми складає 119,4–138,7 мг/г, причому їх заготівля і використання

можливі вже на перший рік вегетації, тоді як корені женьшеню викопують не раніше 3–4 року.

5. Науково обґрунтована доцільність і технологічна можливість підвищення якості та біологічної цінності харчової продукції за рахунок біологічно активних речовин плодів сортів актинидії (вміст каротину 0,17–0,28 мг%, пектину 0,76–1,07 %, вітаміну С 98,4–180,2 мг%) лохини (вміст органічних кислот 0,99–1,82%, пектину 0,48–0,64%, флавоноїдів 674–982 мг/100 г) та хеномелісу (вміст органічних кислот 4,89–5,89%, вітаміну С 78,9–133,7 мг%, фенольних сполук 397–721 мг %). Серед сортів актинидії найбільш перспективною є Самоплідна (найвищий вміст цукру, дієтичних волокон, пектинів і каротинів), сортів лохини – сорт Нельсон, хеномелісу – Pink Lady і Nivalis.

6. В результаті теоретичних, експериментальних та промислових досліджень вперше розроблена технологія одержання солі з доданою цінністю, а саме зниженою кількістю натрію і підвищеною кількістю калію. Встановлена послідовність технологічних операцій і обґрунтовані їх режими, а саме: для досягнення гомогенності системи дотримувались принципу забезпечення дифузійних процесів в системі сировина–кристал солі і процесів адсорбування речовин соку рослини на поверхні кристалу без його розчинення. Завдяки запропонованим рецептурам співвідношення Na/K в розроблених солях із 1300:1 у звичайної солі вдалося знизити до 104:1, 90:1 і 35:1 відповідно.

7. Доведено можливість збагачення білого цукру-піску за рахунок біологічно-активних речовин рослинної сировини. Встановлена послідовність технологічних операцій і обґрунтовані їх режими, а саме: після змішування подрібненої сировини і цукру отриману суміш витримують 5–10 хвилин при температурі 20–25° С і інтенсивному перемішуванні для закінчення процесів дифузії компонентів рослинної сировини в цукор. Важливою особливістю даного процесу є запобігання розчиненню кристалів

цукру. Це забезпечує отримання однорідних, повністю забарвлених кристалів збагаченого цукру.

8. Розроблено і науково обґрунтовано технологію одержання наповнювачів і згущувачів на основі низькомолекулярного інуліну і плодово-ягідної сировини. Такі порошки можуть бути використані як природні барвники і ароматизатори продукції. Вміст низькомолекулярного інуліну в такій продукції 77–85%.

9. Вперше науково обґрунтовано і доведено можливість одержання цукромісткого натурального, екологічно чистого продукту з властивостями меду, а також запропоноване наукове рішення одержання сиропу з збереженням термолабільних біологічно активних речовин за допомогою зневоднення клітин рослинної сировини цукром і наступного дифундування БАР в цукровий сироп.

10. Розроблено і науково обґрунтовано технології одержання порошоків на основі соків інуліномістких рослин, а також досліджено їх вплив на споживчі властивості харчової продукції. Вміст інуліну в таких порошках становить не менше 75% для топінамбуру і 85% для лопуха.

11. Науково доведено, що листя плодових і ягідних культур завдяки високому вмісту дубильних речовин у % від сухої маси (яблуні – 7,32–9,41, малини домашньої – 5,23–6,33, малини лісової – 6,01–6,47, актинїдії – 2,98–3,61, винограду – 4,3 – 7,6) повною мірою можуть слугувати сировиною для виготовлення напоїв, а процеси їх ферментування, а також зброджування за допомогою медузоміцетів сприяє покращенню їх органолептичних характеристик.

12. Розроблено і затверджено нормативну документацію на дієтичні добавки (ТУ У 19116716.003-98 «Концентрати інулінові ягідні, плодові», ТУ У 19116716.003-98 «Біологічно активні харчові добавки «Фітоімперіал» на основі інуліну», ТУ У 15.8-19116716-005-2003 та ТУ У 15.8-35633283-001-2009 «Добавки дієтичні на основі інуліну», ТУ У 15.8 – 35644283-001:2020, дієтична добавка «Мудрість природи», ТУ У 10.8 – 00419880-161:2020

«Дієтичні добавки «Фітомомордика» та «Каротинова», технологічні інструкції з одержання збагаченої кухонної солі, збагаченої цукрової пудри, меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика».

13. Встановлено, що у західному регіоні вміст мінеральних елементів у раціоні відповідав або наближався до норм, що рекомендуються. У центральному і південному регіонах установлений дефіцит кальцію в чоловіків і жінок (17–40%), у жінок – магнію (4,5–11,0%), марганцю (12–22%) і цинку (13%). Таким чином, доведено необхідність корекції раціону харчування за рахунок дієтичних добавок, збагачених харчових продуктів тощо. Запропоновано рекомендувати інулінові порошки як в регіонах з несприятливою екологічною ситуацією, забрудненою важкими металами і пестицидами, так і там, де встановлений дефіцит кальцію, магнію, заліза, цинку.

14. Проведена оцінка маркетингового потенціалу одержання сухих соків топінамбуру і лопуха показала, що потенційний ринок України за мінімальним прогнозом складає 150 млн. грн в цінах 2021 року.

Доведено економічну доцільність впровадження розробок збагаченої солі. Визначено, що додатковий прибуток, який отримає виробник, складатиме 5,7–11,7 тис. грн на одну тону реалізованої солі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. A. Mandzy. An opportunity for FMCG companies to partner with consumers. <https://www.nielsen.com/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/health-wellness-report-feb-2017.pdf>
2. R. Schouten. Three trends impacting the health and wellness market. <https://www.foodbusinessnews.net/articles/9379-three-trends-impacting-the-health-and-wellness-market>
3. Global Health and Wellness Food Market 2019 In-depth Analysis, Production Statistics, Benefits, Current Trends and Future Growth Opportunities till 2025. <https://www.reuters.com/brandfeatures/venture-capital/article?id=99>
4. <http://www.researchnester.com/report/global-fortified-food-market-analysis-opportunity-outlook-2021/53>
5. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/nutraceutical-ingredient-market-1319.html>
6. К. Локтев. Тренд на здоровое питание: какую стратегию выбрать производителю. <https://www.nielsen.com/ru/ru/insights/article/2017/health-revolution-what-strategies-should-producers-choose/>.
7. J. Pogue. Salt, Sugar, Fat: How the food giants hooked us. Proc (Bayl Univ Med Cent). 2014 Jul; 27(3): 283–284.
8. P. Rao, R.Rodrigues, S. Shoemaker. Addressing the sugar, salt, and fat issue the science of food way. npj Science of Food volume 2, Article number: 12 (2018). <https://www.nature.com/articles/s41538-018-0020-x>
9. Strazzullo P, D'Elia L, Kandala NB, Cappuccio FP. Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. BMJ. 2009;339:b4567
10. Cook NR, Cutler JA, Obarzanek E, Buring JE, Rexrode KM, Kumanyika SK, Appel LJ, Whelton PK. Long term effects of dietary sodium reduction on cardiovascular disease outcomes: observational follow-up of the trials of hypertension prevention (TOHP). BMJ. 2007 Apr 26;334(7599):885.

11. Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *BMJ*. 2013 Apr 4; 346:f1326.
12. Yang Q, Liu T, Kuklina EV, Flanders WD, Hong Y, Gillespie C, Chang MH, Gwinn M, Dowling N, Khoury MJ, Hu FB. Sodium and potassium intake and mortality among US adults: prospective data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Archives of internal medicine*. 2011 Jul 11;171(13):1183-91.
13. Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, Elliott P. Salt intakes around the world: implications for public health. *Int J Epidemiol*. 2009;38:791-813.
14. <http://organic.ua/ru/organicworld/how-to-choose/1008-8-vydiv-soli-jaka-v-osoblyvij-cini>
15. Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, Elliott P. Salt intakes around the world: implications for public health. *International journal of epidemiology*. 2009 Apr 7; 38(3):791-813.
16. <https://toirokitchen.com/products/amabito-no-moshio>
17. <https://www.thesaltbox.com.au/gourmet-food-salts>.
18. <https://lookbio.ru/eda/obzory-eda/kakaya-byvaet-sol-i-s-chem-ee-edyat>.
19. <http://www.artisansalt.com/fumee-de-sel.html>
20. World Health Organization. Global Status Report in Non-Communicable Diseases 2014. Geneva: World Health Organization; 2014.
21. Hooper L, Bartlett C, Davey Smith G, Ebrahim S. Systematic review of long term effects of advice to reduce dietary salt in adults. *BMJ*. 2002;325:628.
22. Geleijnse JM, Witteman JC, Bak AA, den Breeijen JH, Grobbee DE. Reduction in blood pressure with a low sodium, high potassium, high magnesium salt in older subjects with mild to moderate hypertension. *BMJ*. 1994;309:436–40
23. Galloway, J. H. (2000) Sugar, KF Kiple KC Ornelas eds. *The Cambridge World History of Food I*: 437– 449. Cambridge University Press New York, NY.

24. <https://www.srasanz.org/sras/basics-sugar/functionsuses-food/>
25. Schorin M., Sollid K., Edge M., Bouchoux A. The Science of Sugars, Part I: A Closer Look at Sugars. Nutrition Today: May/June 2012 - Volume 47 - Issue 3 - p 96–101
26. J. Yudkin. Pure, white and deadly. <http://www.teethforlife.co.za/images/Pure,%20White%20and%20Deadly%20-%20%20John%20Yudkin.pdf>
27. Меласса, черная патока: пищевая ценность, химический состав и калорийность. <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-molasses.php>
28. Дудкіна О.О. Коричневий цукор: різновиди і способи застосування. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/22244/1/3.pdf>
29. <https://www.waitrose.com/ecom/products/tate-lyle-brown-sugar-with-stevia/560137-413773-413774>
30. <http://www.chinesenaturalherbs.com/index.php/product/lo-han-kuo-beverage/>
31. <https://www.sainsburys.co.uk/shop/gb/groceries/preserve-sugar/whitworths-jam-sugar>
32. <https://www.craftcompany.co.uk/rainbow-dust-sugar-crystals-pearlescent-pink-50g.html>
33. <https://www.indiatree.com/products/all-sparkling-sugars.html>
34. Патент RU 2241043
35. Min-Yu Chung¹, Deok-Kun Oh, Ki Won Lee. Hypoglycemic health benefits of D-psicose. J Agric Food Chem. 2012 Feb 1;60(4):863-9. doi: 10.1021/jf204050w. Epub 2012 Jan 19.
36. Akram Hossain¹, Fuminori Yamaguchi¹, Tatsuhiro Matsuo Rare sugar D-allulose: Potential role and therapeutic monitoring in maintaining obesity and type 2 diabetes mellitus. Pharmacol Ther. 2015 Nov;155:49-59. doi: 10.1016/j.pharmthera.2015.08.004. Epub 2015 Aug 20.
37. F. Spritzler. Is allulose a healthy sweetner? 2017.- <https://www.healthline.com/nutrition/allulose>

38. J.Fry. Natural low-calorie sweeteners. Natural Food Additives, Ingredients and Flavourings in Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition 2012, P. 41-75.

39. L. Bell Tagatose Stability in Beverages as Impacted by Composition and Thermal Processing. Processing and Impact on Active Components in Food 2015, P. 613-618.

40. Ромашко І.С., Драчук У.Р., Басараб І.М. Використання морквяного порошку в технології маргарину. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З.Гжицького. – 2015. – Т. 17. – № 4 (64). – С. 115-120

41. Використання інгредієнтів рослинного походження в технології спредів / А.Б. Петрина, О.О. Онопрійчук, О.В. Грек // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З.Гжицького. – 2009. – Т. 11. – № 3 (42). – С. 289-295

42. Цисарик О.Й., Мусій Л.Я., Шерешков В. Розробка технології вершкового масла з горіхово-медовим наповнювачем. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З.Гжицького. – 2016. – Т. 18. – № 1 (65). – С. 156-161

43. Костина Н.Г. Разработка и исследование технологии производства сливочного масла с использованием растительных пигментов: Дисс.канд.техн.наук 05.18.04. Кемерово, 1999. - 107 с.

44. Павлова Т.А. Разработка технологии кисло-сливочного масла пониженной жирности: Дисс.канд.техн.наук 05.18.04. Углич, 2012.-208 с.

45. Рашевська Т.О. Наукові основи технології і формування наноструктури вершкового масла з рослинними харчовими добавками. Дис. доктора техн. наук. 05.18.16. Київ, 2010 р .

46. Д.О. Коротушко, Т.О. Рашевська. Національний університет харчових технологій: Розроблення технології вершкового масла із зародками гречки. Матеріали другої міжнародної науково-технічної конференції

“Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей” с. 118. 20-21 березня 2013р. Київ.

47. А.В. Мірошник, Т.О. Рашевська. Розроблення технології вершкового масла із спіруліною. Матеріали другої міжнародної науково-технічної конференції “Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей”. 20-21 березня 2013р. Київ с.119.

48. Т.О. Рашевська, О.В. Яценко, Л. А. Осіпова, Т. С. Лозова. Перспективи розроблення технології масляної пасти функціонального призначення з мікронутрієнтами чорниці. Матеріали другої міжнародної науково-технічної конференції “Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей” с. 20-21 березня 2013р. Київ с.81.

49. О.А. Подковко, Т.О. Рашевська. Розроблення масляноїпасти з порошком із червоного столового буряка. Матеріали другої міжнародної науково-технічної конференції “Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей” 20-21 березня 2013р. Київ С.108.

50. К. Б. Буравець, Т. О. Рашевська. Розроблення масляної пасти з калиною. Матеріали другої міжнародної науково-технічної конференції “Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей” 20-21 березня 2013р. Київ с.106.

51. Варанкіна, О. О. Удосконалення технології йогуртів функціонального призначення з використанням бета-каротину мікробіологічного походження: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.18.16 / О. О. Варанкіна; Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса, 2011. –17 с. http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis_64.exe

52. Золовська, О. В. Розробка технологій молочно-рослинних десертів профілактичного призначення : автореф. дис. ... канд. техн. наук :

05.18.16 Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса, 2013. – 20 с. http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis_64.exe

53. С. І. Усатюк, Т. А. Королюк, А. В. Вознюк та ін. Кисломолочні напої з наповнювачем з пророщеного жита // Харчова промисловість. – 2012. – Вип. 3. – С. 28–30. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/12572.%20>

54. О. П. Мельник, І. Г. Радзієвська, Н. Б. Морозова. Йогурт з топинамбуром // Продукты & ингредиенты. – 2014. – № 6 (114). – С. 24–25.

55. Донская, Г. А. Молочный напиток с топинамбуром / Г. А. Донская, Е. В. Захарова, Е. С. Аверкина // Молочная промышленность. – 2010. – № 10. – С. 69–70.

56. Банникова, А. В. Новые технологические решения по созданию йогуртов с пищевыми волокнами // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 3 (34). – С. 5–9.

57. Антонюк, О. В. Розроблення технології морозива молочного та ароматичного з рослинними екстрактами: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.18.04 О. В. Антонюк ; Національний університет харчових технологій. – Київ, 2014. – 24 с. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/16869>

58. Згурський, А. В. Технологія молочного морозива з продуктами перероблення гарбуза. автореф. дис. канд. техн. наук : 05.18.04 / А. В. Згурський ; Національний університет харчових технологій. – Київ, 2014. – 22 с. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/19304>

59. Гулак, О. В. Г. Є. Поліщук. Морозиво з рослинними екстрактами // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – 2011. – Т. 13, № 4 (50), ч. 4. – С. 28–35

60. Мороженное с боярышником/ В. Е. Древин, Т.А. Шипаева, В. И. Комарова и др. // Пищевая промышленность. – 2012. – № 5. – С. 29.

61. Ракша-Слюсарева, Е. А. Использование базилика обыкновенного в качестве пищевой добавки при производстве мороженого / Е. А. Ракша-

Слюсарева, И. И. Медведкова, Н. А. Попова // Харчова наука і технологія. – 2011. – № 2 (15). – С. 62–64.

62. Собко А. Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів функціонального призначення для учнів. Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації. 2019 Том 2 № 1 с. 94-106

63. Буяльська Н.П., Ткаченко Ю.Д., Денисова Н.М. використання продуктів переробки цикорію коренеплідного в технології виробництва борошняних кондитерських виробів. Технічні науки та технології. http://journals.stu.cn.ua/technical_sciences_and_technology/article/view/143001

64. Хоміч Г.П., Горобець О.М. Технологія дріжджевих булочних виробів з використанням хеномелесу. Одеська національна академія харчових технологій. Наукові праці, випуск 48 с. 20-24.

65. Доценко В.Ф., Арпуль О.В., Дочинець І.В., Савчук О.О. Збагачення корисними нутрієнтами виробів з листового тіста. «Молодий вчений» • № 11 (51) • листопад, 2017 р. С. 30-34.

66. Бойдуник Р.М. Поліпшення споживних властивостей тортів на вафельній основі з використанням нетрадиційної сировини. Дисертація канд. техн. наук за спеціальністю 05.18.15 Львівський торговельно-економічний університет, Львів, 2018.

67. Дорохович В.В. Застосування морквяного соку при розробленні бісквітів функціонального призначення / В.В. Дорохович // Продукты&Ингредиенты. – 2013. – № 8. – С. 22-23.

68. Сидорова, Л. Н. Пищевые волокна в производстве кондитерских изделий (обзор)/ Л. Н. Сидорова, З. Г. Скобельская, М. В. Головенко // Кондитерское производство. – 2008. – № 2. – С. 18–20.

69. Ильина, Т. Шрот амаранта – перспективный ингредиент в рецептуре пряников / Т. Ильина, А. Дьяченко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 2. – С. 37.

70. Іоргачова К.Г. Наукові основи технологій кондитерських виробів з використанням функціональних

рослинних добавок. Дисертація доктора техн. наук за спеціальністю 05.18.01. Одеська національна академія харчових технологій.

71. Калиновська Т.В., Крапивницька І.О., Оболкіна В.І., Кияниця С.Г. Використання вторинних продуктів переробки винограду під час розробки інноваційних технологій кондитерських виробів. *journals.urau.ua > index.php > article*

72. <http://www.dreamingcow.com>.

73. Банникова А.В. Новые технологические решения по созданию йогуртов с пищевыми волокнами. *Техника и технология пищевых производств*. 2014. №3 с. 5-9

74. Ву Тхи Тинь, Мгебришвили И.В., Храмова В. Н., Короткова А. А., Горлов И. Ф. Использование японского чая матча в производстве йогуртов. *Пищевая промышленность* №7 2017 с. 26-29.

75. Ву Тхи Тинь, Мгебришвили И.В., Храмова В. Н., Животова Ю.Г. Разработка технологии производства йогуртов с использованием японского чая Матча. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. №2(46) 2017 с. 181-186.

76. Кабанова Т.В., Данилова О.А., Седых Е.Ю. Применение пахты с использованием растительного сырья для производства йогурта. *Вестник КрасГАУ*. 2018 №6 с. 172-175.

77. Пономарев А.Н., Мельникова Е.И., Боганова Е.И., Болгова Е.И. Синбиотический напиток с экстрактом скорцонеры. *Пищевая промышленность*. 2013 №12 с. 72-73.

78. Голубева Л.В., Долматова О.І., Пожидаева Е.А. Новый кисломолочный продукт с вкусовыми компонентами растительного компонентами. *Пищевая промышленность*. 2016 №12 с. 18-19.

79. Скоркина И.А., Третьякова Е.Н., Сухарева Т.Н. Технология производства биокефира с натуральными добавками функционального назначения. *Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания*. 2015 №1. С. 79-83.

80. Потороко І.Ю., Паймулина А.В., Ускова Д.Г. Разработка технологии хлеба с лечебно- профилактическими свойствами на основе применения комплексной растительной добавки. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2016 Т.4 №3 с. 39-46.

81. Вершинина С.Э., Кравченко О.Ю. Биотехнологические процессы в производстве хлеба с добавкой исландского мха. Вестник ИрГТУ №7 (54) 2011 с. 69-73.

82. Магомедов Г.О., Шамханов Ч.Ю., Исраилова Х.А. Разработка технологии использования экстракта черемши в производстве хлебобулочных изделий. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. №1 2010 с. 36-37.

83. Белявская В.Г., Иунихина Е.В., Хотченков В.П., Богатырева В.Г. Льняная мука – источник антиоксидантов в хлебобулочных изделиях для здорового питания. Пищевая промышленность 4, 2015 с. 32-33.

84. Клиндухова Ю.О. Совершенствование технологии хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки хмеля. Известия ВУЗов. Пищевая технология. №2-3. 2012 с. 33-34.

85. Нилова Л.П. Антиоксидантная активность хлебобулочных изделий, обогащенных порошком из ягод голубики. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии т.2 №4 2014 с.57-59.

86. Апаршева В.В. Известия ВУЗов. Пищевая технология. №5-6, 2011 с. 102-103.

87. Осіпова Г.А. Теоретичне і практичне обґрунтування розробки нових видів макаронних виробів підвищеної харчової цінності». Дисертація доктора техн. наук за спеціальністю 05.18.01 2012, Орел.

88. <https://roshentrade.com.ua/karamel-vagova/zheleyni-tsukerki-shalena-bdzhilka-frutti-roshen>

89. <https://vitalp.com/en/products/list/herbal-lozenges>

90. <https://roshentrade.com.ua/news/herbina-roshen-ru/>
91. <https://productsbrowser.com/best-ginger-candies-reviews/#2> Tummydrops Ginger bag of 30 individually wrapped drops
92. <https://vitamini.com.ua/p935038376-natures-bounty-zhevatelnye.html>
93. Халикназарова Г.М., Атхамова С.К. Кисломолочные продукты с лекарственными растениями. *Universum: технические науки*. №1 (58)
94. Бейсенбаев А.Ю., Шингисов А.У., Шамбулова Г.Д. разработать технологию приготовления сыворотки функционального назначения // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2016. – № 7-1. – С. 11-18;
95. <https://znaytovar.ru/new719.html>
96. <https://www.galca.ua/product-details/category/dlja-usijeji-simji.html>
97. <https://www.zionmarketresearch.com/news/kombucha-market>
98. C. Dufresne, E. Farnworth. Tea, Kombucha, and health: a review. *Food Res Int*, 33 (6) (2000), pp. 409-421
99. R. Jayabalan, R.V. Malbaša, E.S. Lončar, J.S. Vitas, M. Sathishkumar. A review on kombucha tea-microbiology, composition, fermentation, beneficial effects, toxicity, and tea fungus. *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 13 (4) (2014), pp. 538-550
100. J.M. Leal, L.V. Suárez, R. Jayabalan, J.H. Oros, A. Escalante-Aburto. A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. *CYTA J Food*, 16 (1) (2018), pp. 390-399
101. M.I. Watawana, N. Jayawardena, C.B. Gunawardhana, V.Y. Waisundara Health, wellness, and safety aspects of the consumption of kombucha *J Chem*, 2015 (2015).
102. C.J. Greenwalt, K.H. Steinkraus, R.A. Ledford. Kombucha, the fermented tea: microbiology, composition, and claimed health effects. *J Food Prot*, 63 (7) (2000), pp. 976-981.

103. J.Vitas, S. Vukmanovich, J.Cakarevich, L.Popovic. kombucha fermentation of six medicinal herbs: Chemical profile and biological activity. Chemical industry and Chemical Engineering Quarterly, 34 (2019), pp. 34-44

104. Фоменко С.Е., Кушнерова Н.Ф., Спрыгин В.Г., Парфенова Т.В., Кушнерова Т.В. Применение растительных полифенолов в составе функциональных продуктов питания. Вестник ТКЭУ №1. 2009 с.62-69

105. Глущенко Л. Перспективи використання лікарських рослин у функціональному харчуванні. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. - 2016. - Вип. 73. - С. 437.

106. Сачивко Т.В., Босак В.Н. Особенности коллекции пряно-ароматических растений в ботаническом саду. Труды БГТУ, 2016, №1, с. 206-210.

107. Лікарські рослини в таблицях та схемах: Навчальний посібник. / Укладачі: О. О. Аннамухаммедова, А. О. Аннамухаммедов. -Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016 -187 с.

108. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/mints-market>

109. <https://www.delish.com/cooking/g1130/mint-recipes>

110. <https://www.olivemagazine.com/guides/how-to/mint-recipe-how-to-chop-fresh-mint>

111. <https://www.tasteofhome.com/collection/fresh-mint-recipes>

112. <https://www.bbc.co.uk/food/mint>

113. <https://www.brit.co/dinner-recipes-with-mint>

114. <https://1000.menu/catalog/myata>

115. <https://www.mandria.ua/greece/delicious/51775>

116. Е. Донецкая. Лекарственные растения в быту, медицине, косметике. Том 4. С. 363-369.

117. И.Дубровин. Целительная мята.

118. И. Лазерсон. Готовим без кулинарных книг.

119. Easy mint соobook. 50 Delicious mint resepious. BookSumo Press. 130 с.

120. Н.Н. Сажина, В.М. Мисин, Е.И.Короткова. Исследование антиоксидантных свойств водного экстракта мяты электрохимическими методами. Химия растительного сырья. 2010. №4. С. 77-82.
121. Современные препараты из лекарственных растений: Справочник/ Михайлов И.В. . – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 319 с. – (Библиотека здоровья).
122. Орехов В. Зеленая аптека. - Симферополь: Бизнес-Информ, 1997. - с.352.
123. Корсун В.Ф., Коваленко В.В. Аптекарский огород. - М.: КРОН-ПРЕСС, 1997.- 432 с.
124. M. Ware. What are the benefits of mint. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/275944.php>
125. B. Salehi, Z. Stojanovic-Radic, J. Matejik etc. Plants of Genus *Mentha*: From Farm to Food Factory. Plants (Basel). 2018 Sep; 7(3): p. 70.
126. Lawrence B.M. Mint: The Genus *Mentha*. CRC Press; Boca Raton, FL, USA: 2006.
127. Brahmi F., Khodir M., Mohamed C., Pierre D. Aromatic and Medicinal Plants—Back to Nature. InTech; London, England: 2017. Chemical composition and biological activities of *Mentha* species; pp. 47–80
128. Golparvar A.R., Hadipanah A., Gheisari M.M., Salehi S., Khaliliazar R., Ghasemi O. Comparative analysis of chemical composition of *Mentha longifolia* (L.) huds. *J. Herb. Drugs (Int. J. Med. Herbs)* 2017;7:235–241
129. М.А.Мяделец, Д.В.Домрачев, В.А.Черемушкина. Исследование химического состава эфирных масел некоторых видов семейства Lamiaceae L., культивируемых в условиях Западной Сибири. Химия растительного сырья. 2012 №1 с. 111-117.
130. Pramila D.M., Xavier M., Marimuthu K. Phytochemical analysis and antimicrobial potential of methanolic leaf extract of peppermint. *Journal of medical plant research*. Vol 6 (2), pp.331-335. 16 January 2012.

131. Choudhury RP, Kumar A, Garg AN. Analysis of Indian mint (*Mentha spicata*) for essential, trace and toxic elements and its antioxidant behaviour. J Pharm Biomed Anal. 2006 Jun 7;41(3):825-32. Epub 2006 Feb 28.
132. Rohloff J, Dragland S, Mordal R, Iversen TH. Effect of harvest time and drying method on biomass production, essential oil yield, and quality of peppermint (*Mentha x piperita* L.). J Agric Food Chem. 2005 May 18;53(10):4143-8.
133. McKay DL, Blumberg JB. A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.). Phytother Res. 2006 Aug;20(8):619-33.
134. Hussain AI, Anwar F, Nigam PS, Ashraf M, Gilani AH. Seasonal variation in content, chemical composition and antimicrobial and cytotoxic activities of essential oils from four *Mentha* species. J Sci Food Agric. 2010 Aug 30;90(11):1827-36.
135. Gulsun Akdemir Evrendilek, V.M. Balasubramaniam. Inactivation of *Listeria monocytogenes* and *Listeria innocua* in yogurt drink applying combination of high pressure processing and mint essential oils. Food Control, Volume 22, Issue 8, August 2011.
136. Assessment Report on *Mentha x piperita* L., Folium [Text] / Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC). – European Medicines Agency, 2008. – 14 p.
137. <https://www.marthastewart.com/268017/mint-varieties>
138. Hussain AI, Anwar F, Nigam PS, Ashraf M, Gilani AH. Seasonal variation in content, chemical composition and antimicrobial and cytotoxic activities of essential oils from four *Mentha* species. J Sci Food Agric. 2010 Aug 30;90(11):1827-36
139. Chen MZ, Trinnaman L, Bardsley K, St Hilaire CJ, Da Costa NC. Volatile compounds and sensory analysis of both harvests of double-cut Yakima peppermint (*Mentha piperita* L.). J Food Sci. 2011 Sep;76(7):C1032-8
140. https://www.specialtyproduce.com/produce/herbs/mint/mint_308.php

141. D. Lupton, M. Mumtaz Khan, R.A. Al-Yahyai, M. Asif Hanif. Basil: A natural sources of antioxidants and neutraceuticals. <https://www.researchgate.net/publication/267031488> Basil A natural source of antioxidants and neutraceuticals
142. D.Tewari, HK. Pandey, AN. Sah, HS. Meena, A.Manchanda, P. Patni. Pharmacognostical, Biochemical and Elemental investigation of *Ocimum basilicum* plants available in western Himalayas. International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences. Vol. 3 (2) Apr – Jun2012 p.840-845
143. Javanmardi J, Khalighi A, Kashi A, Bais HP, Vivanco JM. Chemical characterization of Basil (*Ocimum basilicum* L.) found in local accessions and used in traditional medicines in Iran. J. Agric. Food Chem 2002; 50: 5878- 83
144. Neelam LD, Nilofer SN. Preliminary immunomodulatory activity of aqueous and ethanolic leaves extracts of *Ocimum basilicum* Linn in mice. International Journal of PharmTech Research 2010; 2(2): 1342-9
145. 5. Benedec D, Pârvu AE, Oniga I, Toiu A, Tiperciuc B. Effects of *Ocimum basilicum* L. extract on experimental acute inflammation. Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi 2007; 111(4): 1065-9.
146. Bihari GC, Manaswini B, Prabhat J, Kumar TS. Pharmacognostical and phytochemical investigation of various tulsi plants available in south eastern odisha. International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences 2011; 2(2): 605 – 610.
147. E.Svecova, J.Neugebauerová. A study of 34 cultivars of basil (*Ocimum* L.) and their morphological, economic and biochemical characteristics, using standardized descriptors. Acta Univ. Sapientiae Alimentaria. Vol.3 p.118-135.
148. M.Cohen. Tulsi - *Ocimum sanctum*: A herb for all reasons. J Ayurveda Integr Med. 2014 Oct-Dec; 5(4): 251–259.
149. Pattanayak P, Behera P, Das D, Panda SK. *Ocimum sanctum* Linn. A reservoir plant for therapeutic applications: An overview. Pharmacogn Rev. 2010;4:95–105

150. Mohan L, Amberkar MV, Kumari M. *Ocimum sanctum* linn. (TULSI)-an overview. *Int J Pharm Sci Rev Res*. 2011;7:51–3
151. Т.В. Сачивко, Н.А. Коваленко, Г.Н. Супиченко, В.Н.Босак. Содержание и особенности компонентного состава эфирного масла базилика *Ocimum L.* Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2015 с. 79-82
152. В.В. Скорина, Т.В. Сачивко. Характеристика новых сортов базилика. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2015 с. 58-63
153. <http://xcook.info/product/verbena-limonnaja.html>
154. Abderrahim F, Estrella S, Susín C, Arribas SM, González MC, Condezo-Hoyos L. The antioxidant activity and thermal stability of lemon verbena (*Aloysia triphylla*) infusion. *J Med Food*. 2011 May;14(5):517-27. doi: 10.1089/jmf.2010.0102. Epub 2011 Mar 24.
155. Guimarães R, Barros L, Carvalho AM, Ferreira IC. Infusions and decoctions of mixed herbs used in folk medicine: synergism in antioxidant potential. *Phytother Res*. 2011 Aug;25(8):1209-14. doi: 10.1002/ptr.3366. Epub 2011 Feb 9.
156. Ricciardi G, Torres AM, Bubenik AL, Ricciardi A, Lorenzo D, Dellacassa E. Environmental effect on essential oil composition of *Aloysia citriodora* from Corrientes (Argentina). *Nat Prod Commun*. 2011 Nov;6(11):1711-4.
157. Terblanché F. C., Kornelius G. Essential oil constituents of the genus *Lippia* (verbenaceae)—a literature review. *Journal of Essential Oil Research*. 1996;8(5):471–485
158. El Hawary S., Yousif M., Abdel Motaal A., Abd-El Hameed L. Composition and bioactivities of the essential oil from Leaves of *Lippia citriodora* kunth cultivated in Egypt. *Journal of Biologically Active Products from Nature*. 2011;1(2):112–11

159. Sarrazin S. L. F., Oliveira R. B., Barata L. E. S., Mourão R. H. V. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Lippia grandis Schauer* (Verbenaceae) from the western Amazon. *Food Chemistry*. 2012;134(3):1474–1478.
160. N. Sánchez-Marzo, J. Lozano-Sánchez, M. Cádiz-Gurrea, M. Herranz-López etc. Relationships Between Chemical Structure and Antioxidant Activity of Isolated Phytochemicals from Lemon Verbena. *Antioxidants* (Basel) 2019 Aug; 8(8): 324-331.
161. Carrera-Quintanar L., Funes L., Viudes E., Tur J., Micol V., Roche E., Pons A. Antioxidant effect of lemon verbena extracts in lymphocytes of university students performing aerobic training program. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. 2012;22:454–461
162. Malekirad A.A., Hosseini N., Bayrami M., Hashemi T., Rahzani K., Abdollahi M. Benefit of lemon verbena in healthy subjects; targeting diseases associated with oxidative stress. *Asian J. Anim. Vet. Adv.* 2011;6:953–957
163. Isolation, Structures, and Bioactivities of the Polysaccharides from *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino: A Review
164. Xiaolong Ji, Yingbin Shen, Xudan Guo. *Biomed Res Int.* 2018; 311-325.
165. Lv Y., Yang X. B., Zhao Y., Ruan Y., Yang Y., Wang Z. Z. Separation and quantification of component monosaccharides of the tea polysaccharides from *Gynostemma pentaphyllum* by HPLC with indirect UV detection. *Food Chemistry*. 2009;112(3):742–746.
166. Cheng J. G. Investigation of the plant Jiaogulan and its analogous herb, Wulianmei. *Zhong Cao Yao*. 1990;21:424–425
167. Lv Y., Yang X. B., Zhao Y., Ruan Y., Yang Y., Wang Z. Z. Separation and quantification of component monosaccharides of the tea polysaccharides from *Gynostemma pentaphyllum* by HPLC with indirect UV detection. *Food Chemistry*. 2009;112(3):742–746.

168. Fan D., Kuang Y., Xiang S. Research progress in chemical constituents and pharmacological activities of *Gynostemma pentaphyllum*. *Chinese Pharmaceutical Journal*. 2017;52(5):342–352
169. Subratty A.H., Gurib-Fakim A., Mahomoodally F. Bitter melon: An exotic vegetable with medicinal values. *Nutr. Food Sci*. 2005;35:143–147
170. Bakare, R.I., Magbagbeola, O.A., Akinwande, A.I. & Okunowo, O.W. (2010). Nutritional and chemical evaluation of *Momordica charantia*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 4(21), 2189- 2193.
171. Shuo Jia, Mingyue Shen, Fan Zhang, Jianhua Xie. Recent Advances in *Momordica charantia*: Functional Components and Biological Activities. *Int J Mol Sci*. 2017 Dec; 18(12): 2555-2561.
172. M. Fan, E. Kim, Y. Choi, Y. Tang, S. Moon. The Role of *Momordica charantia* in Resisting Obesity. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Sep; 16(18): 3251
173. Jun Wang, Ho Kyung Ryu. The effects of *Momordica charantia* on obesity and lipid profiles of mice fed a high-fat diet. *Nutr Res Pract*. 2015 Oct; 9(5): 489–495
174. Saeed S., Tariq P. Antibacterial activities of *Mentha piperita*, *Pisum sativum* and *Momordica charantia*. *Pak. J. Bot*. 2005;37:997
175. Kumar, D.S., Sharathnath, K.V., Yogeswaran, P., Harani, A., Sudhakar, K., Sudha, P., Banji, D. (2010). A medicinal Potency of *Momordica charantia*. *International Sciences Review and Research* 1(2), 95-100.
176. Ayeni M.J., Oyeyemi S.D., Kayode J., Peter G.P. Phytochemical, proximate and mineral analyses of the leaves of *Gossypium hirsutum* L. and *Momordica charantia* L. *J. Nat. Sci. Res*. 2015;5:99–107.
177. Miura T, Itoh C, Iwamoto N, Kato M, Kawai M, Park SR, Suzuki I. Hypoglycemic activity of the fruit of the *Momordica charantia* in type 2 diabetic mice. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2001 Oct;47(5):340-4.
178. B. Joseph, D Jini. Antidiabetic effects of *Momordica charantia* (bitter melon) and its medicinal potency. *Asian Pac J Trop Dis*. 2013 Apr; 3(2): 93–102.

179. J.Efird, Y. Choi, S. Davies, S. Mehra, E. Anderson, L. Katunga. Potential for Improved Glycemic Control with Dietary *Momordica charantia* in Patients with Insulin Resistance and Pre-Diabetes. Int J Environ Res Public Health. 2014 Feb; 11(2): 2328–2345
180. М.С. Гинс, В.К.Гинс, П.Ф.Кононков и др. Содержание фенольных соединений и фруктозанов у сорта якона украинской интродукции и других видов Asteraceae при разных условиях выращивания, поражениях вирусами и фитофагами. Сельскохозяйственная биология, 2015, том 50, №5, с. 628-636.
181. С. М. Марчишин , Н. А. Гудзь, Т. М. Гонтова, Л. Т. Міщенко. морфолого-анатомічне вивчення якона (*polymnia sonchifolius* роєрр. & endl.). Pharmaceutical review. 2016. № 2. С.5-10
182. Міщенко Л. Т. Інтродукція нової лікарської рослини в Україні / Л. Т. Міщенко, А. А. Дуніч // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 8. – С. 45–48
183. Якон: технологія вирощування, збирання та зберігання посадкового матеріалу (*Polymnia sonchifolia* Роєрр. & Endl.): науково-методичні рекомендації / упорядники Л. Т. Міщенко, А. А. Дуніч, А. В. Дашченко, Н. І. Ляшук, Г. С. Янішевська. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 27 с.
184. Delgado, G.T.C.; Tamashiro, W.M.d.S.C.; Marostica, M.R., Jr.; Pastore, G.M. Yacon (*Smallanthus sonchifolius*):A functional food.Plant Foods Hum. Nutr.2013,68, 222–228.
185. Douglas, J.A.; Follett, J.M.; Douglas, M.H.; Deo, B.; Scheffer, J.J.C.; Littler, R.A.; Manley-Harris, M. Effect of environment and time of planting on the production and quality of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) storage roots. N. Z. J. Crop. Hor. Sci.2007,35, 107–116.
186. Valentova, K.; Lebeda, A.; Dolezalova, I.; Jirovsky, D.; Simonovska, B.; Vovk, I.; Kosina, P.; Gasmanova, N.; Dziechciarkova, M.; Ulrichova, J. The biological and chemical variability of yacon. J. Agric. Food Chem.2006,54, 1347–1352

187. Ojansivua I., Ferreira C.L., Salminen S. Yacon, a new source of prebiotic oligosaccharides with a history of safe use. *Trends Food Sci. Tech.* 2011;22:40–46.
188. Manrique, I.; Parraga, A.; Hermann, M. Yacon Syrup: Principles and Processing. Available online: http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/07/1919-Yacon_Syrup.pdf (accessed on 19 July 2014).
189. De Almeida Paula H.A., Abranches M.V., de Lucas Fortes Ferreira C.L. Yacon (*Smallanthus sonchifolius*): A food with multiple functions. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2015;55:32–40
190. Valentová K., Ulrichová J. *Smallanthus sonchifolius* and lepidium meyenii—Prospective andean crops for the prevention of chronic disease. *Biomed. Pap.* 2003;147:119–130
191. Е.С. Рудниченко, Я.И. Коренман, Е.И. Мельникова, С.И. Нифталиев. Аминокислотный и углеводный составы молочно-растительного экстракта якона. *Химия растительного сырья.* 2008. №4. С. 79–82.
192. Caetano B.F., de Moura N.A., Almeida A.P., Dias M.C., Sivieri K., Barbisan L.F. Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) as a food supplement: Health-promoting benefits of fructooligosaccharides. *Nutrients.* 2016;8
193. Castro A., Céspedes G., Carballo S., Bergenståhl B., Tornberg E. Dietary fiber, fructooligosaccharides, and physicochemical properties of homogenized aqueous suspensions of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) *Food Res. Int.* 2013;50:392–400.
194. Bibas Bonet M.E., Meson O., de Moreno de LeBlanc A., Dogib C.A., Chaves S., Kortsarz A., Grau A., Perdígón G. Food Agric. Immunol. 2010. Prebiotic effect of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) on intestinal mucosa using a mouse model.
195. Lachman, J.; Fernández, E.C.; Orsák, M. Yacon [*Smallanthus sonchifolia*(Poepp. et Endl.) H. Robinson] chemical composition and use – a review. *Plant Soil Environ.* 2003,49, 283–290.

196. Genta S., Cabrera W., Habib N., Pons J., Carillo I.M., Grau A., Sanchez S. Yacon syrup: Beneficial effects on obesity and insulin resistance in humans. *Clin. Nutr.* 2009;28:182–187
197. Barcellona C.S., Cabrera W.M., Honoré S.M., Mercado M.I., Sánchez S.S., Genta S.B. Safety assessment of aqueous extract from leaf *Smilax sonchifolius* and its main active lactone, enhydrin. *J. Ethnopharmacol.* 2012;144:362–370
198. A. Mandzy. An opportunity for FMCG companies to partner with consumers. <https://www.nielsen.com/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/health-wellness-report-feb-2017.pdf>
199. R. Schouten. Three trends impacting the health and wellness market. <https://www.foodbusinessnews.net/articles/9379-three-trends-impacting-the-health-and-wellness-market>
200. Global Health and Wellness Food Market 2019 In-depth Analysis, Production Statistics, Benefits, Current Trends and Future Growth Opportunities till 2025. <https://www.reuters.com/brandfeatures/venture-capital/article?id=99>
201. <http://www.researchnester.com/report/global-fortified-food-market-analysis-opportunity-outlook-2021/53>
202. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/nutraceutical-ingredient-market-1319.html>
203. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. -Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015
204. <https://elvatech.com.ua/p1385065-bazovyj-rentgenofluorestsentyj-spektrometr.html>
205. Девятнин, В. А. Методы химического анализа в производстве витаминов [Текст] / В. А. Девятнин. - М. : Медицина, 1964. - 360 с.

206. У. В. Гриненко, І. О. Журавель. Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів в листі шпинату городнього (*spinacia oleracea* L.). Зб. наук. прац. співробіт. НМАПО імені П. Л. Шупика 28/2017 с. 29-32.
207. Починок, Х. Н. Методы биохимического анализа растений [Текст] / Починок Х. Н. - К. : Наукова думка, 1976. - 334 с.
208. Виноградова, А. А. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств [Текст] / Виноградова А. А., Мелькина Г. М., Фомичева Л. А. - М.: Агропромиздат, 1991. - 335 с.
209. Государственная Фармакопея СССР [Текст]. - XI издание, вып. 1. - М. : Медицина, 1987. - 336 с.
210. Самородова-Бианки, Г. Б. Исследования биологически активных веществ плодов [Текст] : методические указания / Самородова-Бианки Г. Б., Стрельцина С. А. - Л. : ВИР, 1979. - 47 с.
211. Мальцев П.М., Емельянова Н.А. Основы научных исследований. - К.: Вища школа, 1982.-192 с.
212. Физико-химические методы анализа/ Алесковский В.Б., Бардин В.В., Булатов М.И. и др. –Л.: Химия, 1988.-376 с.
213. Федоров В.Г., Плесконос А.К. Планирование и реализация экспериментов в пищевой промышленности// М.: Пищ. про-ть.- 1980.- 240с.
214. Грушецкий Р., Гриненко І. Мудрость природы: целебные ингредиенты. К.: Знання України, 2006. 115 с.
215. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г., Хомічак Л. М. Природні джерела здоров'я. К.: Аграрна наука, 2016. 108 с.
216. www.medicalnewstoday.com/articles/275944#possible-benefits
217. <https://www.finecooking.com/ingredient/mint>
218. Мурашов С.В. Изменение содержания аскорбиновой кислоты при хранении и переработке// Агрономия, ветеринария и зоотехния. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015. №41. С.64-68.

219. S. Mora, R. Millan. The hydroalcoholic extract of *Salvia elegans* induce anxiolytic and antidepressant-like effect in rats. *Journal of Ethnopathology*. 2006. N 106. P.76-81.

220. Pereira OR, Catarino MD, Afonso AF, Silva AMS, Cardoso SM. *Salvia elegans*, *Salvia greggii* and *Salvia officinalis* Decoctions: Antioxidant Activities and Inhibition of Carbohydrate and Lipid Metabolic Enzymes. *Molecules*. 2018; 23(12):3169.

221. Valentão P, Fernandes E, Carvalho F, Andrade PB, Seabra RM, de Lourdes Basto M. Studies on the antioxidant activity of *Lippia citriodora* infusion: scavenging effects on superoxide radical, hydroxyl radical and hypochlorous acid. *Biol Pharm Bull*. 2002;25(10):1324–7.

222. Lezenko G., Bobrovnik L., Grinenko I., Grushetsky R., Guly I., Tsokur J., Vdovenko O. Some aspects of research on inulin and inulin-containing crops in the Ukraine // *Studies in Plant Science, Inulin and Inulin-containing Crops* / Edited by A. Fuchs. Amsterdam-London-New-York-Tokyo: Elsevier. Wageningen: Department of Phytopathology, Agricultural University Wageningen, 1993. P. 397–400

223. Хомічак Л. М., Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Родина складноцвітих – перспективне джерело інуліну // *Продовольчі ресурси: зб. наук. праць / Інститут продовольчих ресурсів НААН України*. 2013. №1. С. 117–122.

224. Грушецький Р., Гриненко І. Вміст та фракційний склад інулінів з різної рослинної сировини залежно від умов її вирощування // *Продовольча індустрія АПК*. 2018. №4. С. 24-27.

225. *Продовольчі ресурси*», ІПР НААН України, №13, 2019 р. Сс.59-68.

226. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Стереохімічні властивості інулінів // *Продовольчі ресурси: зб. наук. праць / Інститут продовольчих ресурсів НААН України*. 2020. № 14. С. 52–60.

227. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Григоренко Н. О. Полісахариди як дієтичні волокна: проблеми класифікації // Цукор України. 2016. №10 (130). С. 34–36.

228. Grushetskyy R. I., Grinenko I. G., Bobrovnik L. D., Guliy I. S., Inulin in nutrition and treatment of people// Abstracts of Seventh Seminar on Inulin, January 22-23, 1998. Leuven, Belgium. P. 16.

229. Grinenko I. G., Grushetskyy R. I., Guliy I. S., Bobrovnik L. D. Inulin in human nutrition and medicine // Proceedings of the Eighth Seminar on Inulin, July 1-2, 1999. Lille, France. P. 137–141.

230. Grinenko I., Grushetskyy R. Health and nutritional aspects of high-molecular inulins // 6th International Fructan Symposium, July 27-31, 2008. Sapporo, Japan. P. 53

231. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Наиболее перспективные источники высокомолекулярного инулина // Сахар. 2013. №10. С. 52–54.

232. Грушецький Р., Гріненко І. «Arctium lappa L. – перспективна культура для одержання високомолекулярних фруктанів // Продовольча індустрія АПК. 2018. №3. С. 31–34.

233. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Дослідження мінерального складу порошків інулінів // Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2004. №15. С. 43–46.

234. Грушецький Р., Гріненко І., Захарченко Т. Інулін із лопуха // Харчова і переробна промисловість. 2003. №6. С. 24.

235. Грушецький Р., Гріненко І. Біологічна продуктивність топінамбура при осінньому збиранні врожаю // Продовольча індустрія АПК. 2016. №6. С. 39–41.

236. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Оцінка можливості культивування лопуха в якості сировини для одержання високомолекулярних фруктанів // Таврійський науковий вісник / Херсонський державний аграрний університет. 2017. Вип. 97. С. 35–39.

237. Грушецький Р., Гріненко І. Вміст та фракційний склад інулінів з різної рослинної сировини залежно від умов її вирощування// Продовольча індустрія АПК. 2018. №4. С. 24-27.

238. Грушецький Р.І. Наукове обґрунтування та розроблення комплексної технології фруктанів і дієтичних добавок на основі рослинної сировини. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктор технічних наук. Харків – 2018 р.

239. Grushetskyu R. Comparative analysis of different methods of inulin isolation // Abstracts of Ninth Seminar on Inulin, April 18-19, 2002. Budapest, Hungary. P. 18–19

240. Спосіб одержання інуліну: патент на винахід №10573, Україна: МПК⁵ А61К 35/78, А61К 31/715, С08В 37/18 / Бобрівник Л. Д., Грушецький Р. І., Гулий І. С., Гріненко І. Г. №93007155; заявл. 08.09.1993; опубл. 25.12.1996.

241. Спосіб одержання інуліну: патент на винахід №23774А, Україна: МПК⁶ А61К 35/78, С08В 37/17 / Бобрівник Л. Д., Гулий І. С., Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. №97020729; заявл. 20.02.1997; опубл. 16.06.1998

242. Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Bobrovnik L. D., Gulyi I. S. Comparative characteristics of inulin extraction from different medicine herbs // Proceedings of the Sixth Seminar on Inulin, November 14-15, 1996. Braunschweig, Germany. P. 57–60

243. Грушецький Р.І., Гріненко І.Г. Перспективи використання лікарських рослин для одержання підсолоджувачів. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: збірник праць за підсумками ІХ Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів К.: РВВ НУБіП України, 2020.04.09-10. С. 75-77.

244. Пересічний М. І., Корзун В. Н., Карпенко П. О., Грушецький Р. І. та ін. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв (технологічних карт)

для харчування дітей у дошкільних навчальних закладах. К.: ВД «АртЕк», 2015. 715 с.

245. Рашевська Т.О., Бобрівник Л.Д., Гойко І.Ю., Гриненко І.Г., Грушецький Р.І. “Спосіб одержання вершкового масла”. Патент України №14998, 1998р.

246. Грушецький Р.І., Гриненко І.Г. Збагачення солі. // Продовольчі ресурси: зб. наук. праць. Серія: Технічні науки / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. 2016. №6. С. 245-248.

247. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І. «Інноваційні технології отримання ягідних і овочевих порошків // Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи: зб. наук праць за матеріалами IV Міжнар. наук.-практ. конф., 30 листопада 2016 р. К.: Інститут продовольчих ресурсів, 2016. С. 21–22.

248. Гриненко І.Г. Одержання збагаченого цукру. Цукор України, №3, 2015 р.

249. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г., Дашковський Ю. О. Вплив терміну зберігання інулінмісткої сировини на її вуглеводний склад // Продовольчі ресурси: зб. наук. праць. Серія: Технічні науки / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. 2015. №4. С. 4–6.

250. Гриненко І., Грушецький Р., Чумакова О. Ефективний загущувач // Харчова і переробна промисловість. 2003. №7. С. 22.

251. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Желюючі властивості різних інулінів // Цукор України. 2013. №11 (95). С. 12–14.

252. Грушецький Р., Хомічак Л., Гриненко І., «Закономерности осаждения высокомолекулярного инулина», Сахар, №2, 2014 р.

253. Grushetskyy R., Vanurikhina L., Guliy I., Grinenko I., Bobrovnik L. The medical investigation of inulin // Proceedings of International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients, May 29-30, 1997. Kiev. P. 72–84.

254. Грушецький Р.І., Гриненко І.Г. Високомолекулярний інулін – перспективний інгредієнт дієтичних добавок. VI Міжнародна науково-

практична конференція «Інноваційний розвиток харчової індустрії» Інститут продовольчих ресурсів НААН 21 листопада 2018 р.

255. Ukrainets A., Grushetskyu R., Grinenko I. Ingredients of functional and health food: inulins. Kyiv: Znannya Ukrainy, 2004. 83 p.

256. Vanurikhina L.T., Vanurikhina L.A., Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Bobrovnik L. D. The medical investigation of inulin// Abstracts of the III International Fructan Conference, July 21-24, 1996. Logan, Utah, USA. P. 31.

257. Григоренко Н.О., Шейко Т.В., Соколенко Н.О., Гріненко І.Г., Хомічак Л.М., Смоленський В.Б. Спосіб отримання сиропу інвертного. Патент на корисну модель № 106921. МПК(2016.01) С13К1/00, С13К3/00 – Опубл. 10.05.2016.

258. Григоренко Н.О., Штангеев В.О., Хомічак Л.М., Гріненко І.Г. Шляхи пошуку розширення асортименту продукції цукрової галузі України// Цукор України. 2016. №6-7. С. 41-44.

259. Grinenko I., Grushetskiy R, Khomichak L. Alternative to white sugar. “International Summit on Agriculture & Food Science” held during November 11-12, 2019 in Las Vegas, USA

260. Гріненко І.Г., Грушецький Р.І., Хомічак Л.М. Трав'яні чаї без вмісту кофеїну. VII Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційний розвиток харчової індустрії» Інститут продовольчих ресурсів НААН 21 листопада 2019 р.

261. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Ферментоване листя плодових та ягідних культур як сировина для напоїв // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2019. № 13. С. 59–68.

262. Гріненко І.Г., Грушецький Р.І., Хомічак Л.М., Зайчук Л.П. Комбуча з нетрадиційною рослинною сировиною. <https://doi.org/10.31073/foodresources2020-15-09> Збірник наукових праць «Продовольчі ресурси», ІПР НААН України, №15, 2020 р. Сс.84-90.

263. Гріненко І.Г., Кн. „Інулін інгредієнт функціонального та лікувального харчування”, Кн.- Тов. Знання України, 2003р., 108с.

264. Гріненко И. Г., Грушецкий Р. И., Бобровник Л. Д., Гулый И. С. Инулин – ингредиент здоровья // Как сохранить здоровье? Украинские пищевые биологически активные добавки / Под ред. С. А. Лесник, С. В. Фус. К.: Нора-принт, 1999. С. 46–51.

265. Гріненко И. Г., Грушецкий Р. И. Источник сырья – природа // Биологически активные добавки и биопродукты. К.: Нора-принт, 2000. С. 84–87.

266. Гріненко І.Г. Гулий І.С. «Інулін – інгредієнт функціонального та оздоровчого харчування». Наукові праці НУХТ №13. 2002 р.

267. Гріненко І.Г. Комплекс каротин-інулін і перспективи його використання в профілактично-лікувальному харчуванні. Збірник наукових праць «Продовольчі ресурси», ІПР НААН України, №3, 2014 р.

268. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г., Хомічак Л. М. Дієтична добавка «Інулін з момординою харантія» // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць / Харківський державний університет харчування та торгівлі. 2018. Вип. 1 (27). С. 325–332.

269. Грушецький Р. І., Хомічак Л. М., Гріненко І. Г. Одержання симбіотика на основі інуліну та біфідобактерій // Продовольчі ресурси: зб. наук. праць / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. 2014. №2. С. 18–22.

270. Grushetskyu R., Grinenko I. Features of high molecular inulin procession // 6th International Fructan Symposium, July 27-31, 2008. Sapporo, Japan. P. 101.

271. Грушецький Р., Гріненко І., Хомічак Л. Накопичення інуліну в коренях цикорію // Продовольча індустрія АПК. 2013. №2. С. 18–20.

272. Грушецький Р. І., Хомічак Л. М., Гриненко І. Г., Мірошник В. О. Осадження інуліну етанолом та математичне обґрунтування процесу // Цукор України. 2013. №6 (90). С. 30–32.

273. Грушецький Р. И., Хомичак Л. М., Гриненко И. Г. Исследование очистки инулинсодержащих экстрактов при помощи активированного угля // Цукор України. 2013. №9. С. 46–47.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Акти випробувань та впроваджень

НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ ТОВАРИСТВО
ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
УКРАЇНИ

РЕСПУБЛІКАНСЬКЕ ПРАВЛІННЯ

252034, м. Київ, вул. Рейтарська, 19.
Тел.: 225-23-12, 228-05-93

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
УКРАИНЫ

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ПРАВЛЕНИЕ

252034, г. Киев, ул. Рейтарская, 19.
Тел.: 225-23-12, 228-05-93

№ _____

На № _____ от _____

Аннотированный отчет

по теме "Разработка технологии производства
кондитерских изделий с добавлением
инулина"

За первое полугодие 1995 года проведены исследования
возможности производства кондитерских изделий с использо-
ванием инулина в производственных условиях.

Разработаны рецептуры на конфеты на вафельной основе
и шоколад, которые были апробированы на Киевской кондитер-
ской фабрике.

Исследования показали, что разработанные изделия
технологичны и могут вырабатываться на поточных механизми-
рованных линиях.

Изделия были представлены на рассмотрение дегустационной
комиссии кондитерской промышленности по оценке качества про-
дукции и рекомендованы к утверждению.

Председатель *А.И. Виноградов* А.И. Виноградов



000738





ЗАТВЕРДЖУЮ
Ген. директор СП «ГАЛКА ЛТД»

Ю.Б.Дубовий

Вул. Заповітна,1
М. Львів

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ №

Технології меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» згідно ТУ У 10.8 – 00419880-161:2020 та ДСТУ ГОСТ ISO 11817:2016 Кава мелена смажена

Ми, що нижче підписалися, заст. директора ІПР НААН, член-кореспондент, д.т.н., професор Хомічак Л.М., пров. науковий співробітник, к.т.н. Гріненко І.Г., д.т.н. Грушецький Р.І. та представник СП «ГАЛКА ЛТД» зав. виробництвом Пелипишин Б.Т. склали цей акт про те, що на СП «ГАЛКА ЛТД» в період з 1 жовтня по 10 жовтня 2020 р. з метою впровадження нової рецептури у виробництво, було проведено дослідне вироблення меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика», до складу якої входить сушений сік топінамбуру і/або цикорію та плоди момордики. В результаті було вироблено 5 кг готового продукту.

За фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками одержаний продукт відповідає нормативній документації за ДСТУ ГОСТ ISO 11817:2016 Кава мелена смажена.

Впровадження проведено в рамках виконання теми № 42.00.03.06 П «Розробити технології збалансованих дієтичних добавок».

СП «ГАЛКА ЛТД»

Від інституту продовольчих
ресурсів НААН

зав. виробництвом

Хомічак Л.М.

Пелипишин Б.Т.

Гріненко І.Г.

Грушецький Р.І.



Ген. директор МП «НВП Інулан, ЛТД»

Р.І.Грушецький

М. Київ

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ №17/20

Технології меленої смаженої кави з додаванням високомолекулярного інуліну згідно ДСТУ ГОСТ ISO 11817:2016 Кава мелена смажена

Ми, що нижче підписалися, заст. директора ІПР НААН, член-кореспондент, д.т.н., професор Хомічак Л.М., пров. науковий співробітник, к.т.н. Гріненко І.Г., пров. фахівець Зайчук Л.П. та представник МП «НВП Інулан, ЛТД» зав. виробництвом Бойчук Л.Т. склали цей акт про те, що на МП «НВП Інулан, ЛТД» в період з 11 жовтня по 17 жовтня 2020 р. з метою впровадження нової рецептури у виробництво, було проведено дослідне вироблення меленої смаженої кави з додаванням високомолекулярного інуліну. В результаті було вироблено 7 кг готового продукту.

За фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками одержаний продукт відповідає нормативній документації за ДСТУ ГОСТ ISO 11817:2016 Кава мелена смажена.

Впровадження проведено в рамках виконання теми № 42.00.03.01 Ф «Наукові основи формування властивостей фруктанів інулінової групи в залежності від їх молекулярної маси та конфірмаційної структури».

МП «НВП Інулан, ЛТД»

Від інституту продовольчих

ресурсів

НААН

зав. виробництвом

Бойчук Л.Т.

Хомічак Л.М.

Гріненко І.Г.

Зайчук Л.П.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор Інституту бджільництва
 ім. П.П. Прокіповича»
 О.Є. Галатюк



А К Т

від 23 липня 2013 року

Ми, що нижче підписалися, зав. відділом розведення і утримання бджіл Бугера С.І. ст. науков. співроб. Притула Ф.І., технік Музичук О.А. склали даний акт про те, що бджолиним сім'ям були згодовані цукровмісні препарати передані співробітниками Інституту продовольчих ресурсів. Схема згодовування: бджолосім'я № 84 – препарат № 1 (10 кг); бджолосім'я № 85 – препарат № 2 (10 кг). Отримано біоцукру після згодовування: препарат № 1 – 5 кг; препарат № 2 – 6 кг. Наслідки згодовування: препарат № 1 – негативного впливу на стан бджолосім'ї № 84 не спостерігається; препарат № 2 – спостерігається негативний вплив на стан бджолосім'я № 85, і зокрема, сила бджолосім'ї зменшилась на 40 %.

Підписи:

Бугера С.І.

Притула Ф.І.

Музичук О.А.



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ТОВ «НВП «РОЗРОБКИ ТА ІНОВАЦІЇ»

Грушецький Р.І.

М. Київ

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ № 21 від 26 вересня 2020р.

Технології ферментованих чаїв на основі листя плодових і ягідних дерев та кущів.

Ми, що нижче підписалися, заст. директора ІПР НААН, член-кореспондент, д.т.н., професор Хомічак Л.М., пров. науковий співробітник, к.т.н. Гріненко І.Г., гол. спеціаліста Зайчук Л.П., та представник ТОВ «НВП «РОЗРОБКИ ТА ІНОВАЦІЇ» зав. виробництвом Данилової К.О., склали цей акт про те, що на ТОВ «НВП «РОЗРОБКИ ТА ІНОВАЦІЇ» в період з 17 вересня по 25 вересня 2020 р. з метою впровадження нової рецептури у виробництво, було проведено дослідне вироблення ферментованих чаїв. В результаті було вироблено 4 кг сухого продукту з листя яблуні, груші, малини, ожини та смородини. Технологічний процес складався із наступних стадій:

1. Ферментування;
2. Помел рослинної сировини;
3. Висушування суміші до стабільної кінцевої вологи;
4. Класифікація.

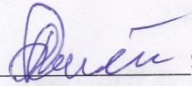
За фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками одержаний продукт відповідає діючій нормативній документації.

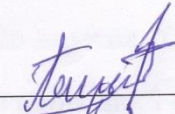
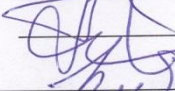
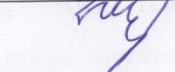
Впровадження здійснене в рамках виконання програми наукових досліджень НААНУ: "Біотрансформація сільськогосподарської сировини в продукти харчового і технічного призначення в процесі формування

національної продовольчої системи". Зокрема теми, яка виконана Інститутом продовольчих ресурсів 42.00.03.06 П "Розроблення технологій збалансованих дієтичних добавок до харчових продуктів".

ТОВ «НВП «РОЗРОБКИ ТА ІНОВАЦІЇ»

Від інституту продовольчих ресурсів

 зав. виробництвом
Данилова К.О.

 Хомічак Л.М.
 Гріненко І.Г.
 Зайчук Л.П.





ПІДТВЕРДЖУЮ

Директор Товариство з обмеженою відповідальністю "ОМІ ТРЕЙДІНГ"

Інь Юнфан

М. Київ

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ № 20

Технології меленої солі, збагаченої рослинною сировиною.

Ми, що нижче підписалися, заст. директора ІПР НААН, член-кореспондент, д.т.н., професор Хомічак Л.М., пров. науковий співробітник, к.т.н. Гріненко І.Г., д.т.н. Р.І.Грушецький, та представник Товариства з обмеженою відповідальністю "ОМІ ТРЕЙДІНГ" зав. виробництвом Попов Сергій Юрійович склали цей акт про те, що на ТОВ "ОМІ ТРЕЙДІНГ" в період з 19 жовтня по 25 жовтня 2020 р. з метою впровадження нової рецептури у виробництво, було проведено дослідне вироблення меленої солі, збагаченої рослинною сировиною. В результаті було вироблено 5 кг солі з добавлянням гіркого перцю, 5 кг з добавлянням білих грибів і 5кг з коренем селери. Технологічний процес складався із наступних стадій:

1. Помел рослинної сировини;
2. Змішування кристалів солі із помеленою кашкою рослинної сировини до СР=15;
3. Висушування суміші до стабільної кінцевої вологи;
4. Помел;
5. Класифікація на ситах $\varnothing 0,5-1$ мм.

За фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками одержаний продукт відповідає діючій нормативній документації.

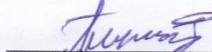
Впровадження здійснене в рамках виконання програми наукових досліджень НААНУ: "Біотрансформація сільськогосподарської сировини в продукти харчового і технічного призначення в процесі формування

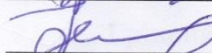
національної продовольчої системи". Зокрема тема, яка виконана Інститутом продовольчих ресурсів 42.00.03.06 П "Розроблення технологій збалансованих дієтичних добавок до харчових продуктів".

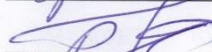


Товариство з обмеженою відповідальністю "ОМІ ТРЕЙДІНГ"
зав. виробництвом Попов С.Ю.

Вінт інституту продовольчих
ресурсів

 Хомічак Л.М

 Гріненко І.Г.

 Грушецький Р.І.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Товариство з обмеженою відповідальністю "ОМІ ТРЕЙДІНГ"

Інь Юнфан

М. Київ

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ № 19

Технології цукру, збагаченого рослинною сировиною.

Ми, що нижче підписалися, заст. директора ІПР НААН, член-кореспондент, д.т.н., професор Хомічак Л.М., пров. науковий співробітник, к.т.н. Гріненко І.Г., д.т.н. Р.І.Грушецький, та представник Товариства з обмеженою відповідальністю "ОМІ ТРЕЙДІНГ" зав. виробництвом Попов Сергій Юрійович склали цей акт про те, що на ТОВ "ОМІ ТРЕЙДІНГ" в період з 19 жовтня по 25 жовтня 2020 р. з метою впровадження нової рецептури у виробництво, було проведено дослідне вироблення цукру, збагаченого рослинною сировиною. В результаті було вироблено 7кг цукру з добавлянням соку малини, 8 кг з добавлянням обліпихи і 5кг з коренем імбиру. Технологічний процес складався із наступних стадій:

1. Помел рослинної сировини;
2. Змішування кристалів цукру із помеленою кашкою рослинної сировини до $CP=15$;
3. Формування;
4. Висушування до стабільної кінцевої вологи;
5. Обтрушування.

За фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками одержаний продукт відповідає діючій нормативній документації.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ № 3 від 11.10.2020р.

Дійсним актом ТОВ „НВП Інулан, лтд” підтверджує, що з 2009 року, за розробленими співробітниками Гріненко І.Г. та Грушецьким Р.І. на базі ТОВ „НВП Інулан, лтд” виробляється наступна продукція:

- концентрати інулінові ягідні, плодові (з соками обліпихи, калини, агруса, смородини, чорниці, черноплідної горобини, вишні, сливи, абрикоса, малини, кизила, яблук, бузини) та овочеві (з соками селери, петрушки, буряка червоного, пастернаку, гарбуза, моркви, кабачка, капусти).

- порошки із соку топінамбуру, цикорію і лопуха, а також дієтичні добавки на їх основі.

Директор МП «НВП Інулан, лтд»

Грушецький Р.І.

Додаток Б
Методичні рекомендації

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ**

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор Інституту продовольчих
ресурсів НААН України, д.е.н., проф.,
академик НААН України
_____ М. П. Сичевський

_____ 2020

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
З РОЗРОБЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

РОЗРОБЛЕНО:

Старший науковий співробітник відділу
технології цукру, цукровмісних продуктів та
інгредієнтів, к.т.н. _____ І.Г. Гріненко
“ _____ ” _____ 20__ р.

Заступник директора з науково-організаційної
роботи, д.т.н., професор, член-кореспондент
НААН _____ Л.М. Хомічак
“ _____ ” _____ 20__ р.

Заступник зав. відділу технології цукру,
цукровмісних продуктів та інгредієнтів, д.с-г.н.,
к.т.н. _____ І.В. Кузнецова
“ _____ ” _____ 20__ р.

Старший науковий співробітник відділу
технології цукру, цукровмісних продуктів та
інгредієнтів, к.т.н. _____ О.І. Джоган
“ _____ ” _____ 20__ р.

Головний фахівець відділу технології цукру,
цукровмісних продуктів та інгредієнтів,
_____ Л.П. Зайчук
“ _____ ” _____ 20__ р.

Київ - 2020

ВСТУП

Глобальна тенденція переходу на здоровий спосіб життя підсилює свій вплив на поведінку споживачів. Разом з відмовою від шкідливих звичок багато хто переходить на здорове харчування. Впевненість, що це не нова концепція, а необхідність розвитку харчової промисловості, підкріплюється наступними факторами:

5. Старіння населення (підвищення тривалості життя, зниження смертності в молодому віці).
6. Ріст хронічних захворювань (вважають, що смертність від хронічних захворювань в 2020 році складе 73% на відміну від 60 % у 2001 р.).
7. Зростання витрат на охорону здоров'я.
8. Споживчий попит на прозорість (доступність інформації про складові харчових продуктів, а також маркування «натуральна», «без ГМО», «без синтетичних інгредієнтів»).

Таким чином очевидно, що велика увага приділяється пошуку технологій створення продукції, яка направлена на підтримку здоров'я та оздоровлення населення і інгредієнтів, що мають оздоровчий ефект.

Сьогодні здорове харчування, з однієї сторони, споживацький тренд, а з іншої - один із атрибутів статусу. Все це надає брендам величезних можливостей для диференціації своєї продукції як більш корисної і натуральної. В подальшому тенденція оздоровлення харчування лиш посилиться. Опираючись на досвід ключових виробників можна виділити наступні стратегії:

5. Зміна формату і/або обмеження вживання. Ряд виробників застосовують даунсайзинг з метою знизити вживання якогось не надто корисного в великих кількостях продукту (сіль, цукор) за один прийом.
6. Зміна складу продуктів або напоїв. Задача цієї стратегії – змінити склад продукту з тим, щоб зробити його більш корисним, але зберегти його смак, що любить більшість споживачів.
7. Диверсифікація асортименту, фокусування реклами на «здорові» пропозиції
8. Перенаправлення в сторону виробництва продуктів, що мають позитивний вплив на здоров'я і можуть використовуватися з лікувальною метою.

Нова концепція харчування повинна базуватися на збереженні комплексу біологічно активних речовин традиційних харчових продуктів, розширенні їх асортименту і використанні функціональних інгредієнтів в якості компенсаційного доповнення до їжі. Нові продукти підвищеної біологічної цінності створюють умови для забезпечення здорового довголіття та працездатності старшого покоління, а також підтримки вітчизняних виробників сільськогосподарської сировини і харчової продукції, для підвищення рівня забезпечення країни продуктами оздоровчого харчування власного виробництва.

Розділ 1. Дослідження особливостей потреб у біологічно активних компонентах різних регіонів України

Аналіз розвитку харчової промисловості в різних регіонах України виявив залежність ефективності і функціонування від цілого ряду чинників, серед яких визначальну роль відіграють сировинні ресурси та ефективний розвиток сільськогосподарського виробництва, існуюча галузева структура харчової промисловості, основні засоби та їх стан, фінансове забезпечення та іноземні інвестиції і т.д. Однак існують також регіональні особливості харчування, місцеві традиції і т.д. Певною мірою вони впливають і на здоров'я населення того чи іншого регіону.

Суттєвий вплив на здоров'я населення має і наявність забруднень та мікроелементозів по регіонах України, а також екологічна ситуація та стан питних вод України.

Розділ 2. Оцінка практики використання компонентів пряно-ароматичних і лікарських рослин для одержання спеціальної продукції

Потреба у більш широкому використанні лікарських рослин при розробці кулінарної продукції обґрунтована тим, що сучасні люди, які розумно складають свій раціон харчування, хотіли б по можливості їсти смачну їжу і при цьому приносити користь своєму здоров'ю.

У багатьох країнах світу лікарські рослини чи їх окремі фізіологічно-функціональні інгредієнти активно використовуються не лише як лікувальний засіб, але й як компоненти харчових продуктів для покращення раціону харчування людини.

Якщо проаналізувати харчування людей, які живуть у країнах з найбільш високою тривалістю життя, то відразу впадає в очі, що, наприклад, в тій же Японії, яка посідає перше місце в світі за тривалістю життя, в їжу використовується як мінімум 90-100 видів овочів, тоді як у нас в самому кращому випадку тільки близько 20. Причому до овочів у них відноситься те, що ми вважаємо спеціями або лікарськими рослинами, наприклад лопух, імбир, момордика і алоє.



Рис.1. Екологічна ситуація та стан питних вод України

Розділ 3. Особливості та модель проектування спеціальних харчових продуктів

Функціональні продукти створюються за принципом харчової комбінаторики, шляхом обґрунтованого кількісного підбору основної сировини, інгредієнтів, дієтичних добавок, сукупність яких забезпечує формування бажаних органолептичних і фізико-хімічних властивостей, а також заданий рівень харчової, біологічної та енергетичної цінності.

Проектування спеціальних харчових продуктів включає наступні стадії:

- Вибір напрямку призначення продукту: загальнозміцнюючі, антидіабетичні, холестеринзнижуючі, покращення роботи імунної системи тощо

- Встановлення дефіциту компонентів та речовин, що мають вплив на перебіг захворювання з урахуванням синергістів та антагоністів
- Підбір рослинних компонентів із вищевказаними компонентами

Модель проектування спеціальних харчових продуктів складається з наступних етапів, а саме:

- Забезпечення інформаційної бази
- Дослідження технологічних властивостей відібраного компоненту
- Комбінаторика харчових продуктів з урахуванням збалансованості, взаємодії, синергізму інгредієнтів продукції
- Етапність внесення компонентів
- Композиційний склад і його оптимізація
- Оцінка якості
- Розробка нормативної документації

Харчова комбінаторика сировини дозволяє прогнозувати хімічний склад готової продукції. При проектуванні багатокомпонентних харчових продуктів значну роль відіграє можливість моделювання споживчих характеристик готових виробів, прогнозування їх біологічної безпеки, якості та функціонально-технологічних властивостей з урахуванням явища синергізму.

Розділ 3 Інформаційна база перспективної рослинної сировини

№	Фіто-сировина	Технологічно значимі речовини	Фізіологічні властивості	Особливості застосування
1	Коріандр	Фітостероли, пектин, клітковина, кальцій, магній, цинк, залізо, селен, фосфор, міль, калій, магній	Антиоксидант, виводить токсини, стимулятор травлення, ефективний при атеросклерозі	Кулінарні страви, порошок Т макс. = 60° С
2	Кислиця звичайна (оксаліс) 800 видів, найбільш поширені: Гігантська європейська, клубненосна, кінська, м'ясиста пряма ріжкова та інш.	Аскорбінова кислота, вітамін До, рутин, флавоноїди, фенольні кислоти і токофероли, органічні кислоти-щавлева, бурштинова, фумарова, винна, лимонна.	Детоксикації при отруєннях миш'яком і ртуттю. Анти-токсична і діуретична дія	Порошок Т макс. = 60° С
3	Бадан товстолистий	Дубильні речовини, вільні поліфеноли, цукри, крохмаль та глікозид бергенін.	Детоксикант, протизапальна, бактерицидна, кровоспинна та в'яжуча дія	Порошок, рідкий екстракт, чай
4	Лопух великий, лопух малий, лопух павутинчастий	Інулін, протеїни, ефірна барданова олія, жироподібні речовини, пальмітинова і стеаринова кислоти, білкові, дубильні і гіркі речовини, слиз, ситостерин і сігмастерін, різноманітний	Рекомендується при отруєнні важкими металами, очищує кров. Біфідоген, пребіотик, протидіабетичний, протисклеротичний засіб, імуномодулятор, антиалерген	Порошок із сухого коріння, інулін, високофруктозний сироп. Т макс. = 90° С

		мінеральний склад		
5	Топінамбур Більше 300 сортів Найбільш поширені: Інтерес, Дієтичний, Надежда, Скороспілка, Dagnitral, Blank prescore	Інулін, моноцукри, білкові речовини, представлені 18 амінокислотами, у тому числі 9 незамінних, пектини, вітаміни, органічні кислоти, мінеральні речовини, в т.ч. кремній і залізо	Цукровий діабет, запори, ішемічна хвороба серця, гіпертонія, подагра, атеросклероз, захворювання печінки, нирок, підшлункової залози, променевої хвороби, інтоксикації різного походження.	Порошок із коренів, сік із коренів, інулін, високо-фруктозний сироп. Т макс. = 90° С
6	Топінсонячник	Зовні дуже схожий на топінамбур, але має дуже низький вміст інуліну. Використовується як кормова культура		
7	Кульбаба	до 40% інуліну, до 3% каучуку, 2-2,5% фруктози, жирне масло, гіркота тараксацин, тараксерол, тараксол, таракастерол, стерини, ретинол, рибофлавін, аскорбінову кислоту, каротин.	Рекомендується при діабеті, для лікування анемії, використовується для посилення виведення з організму шкідливих речовин з потом і сечею, як антисклеротичний засіб, від подагри, ревматизму, при запорі, для лікування атеросклерозу.	Порошок із коренів, сік із коренів, інулін, високо-фруктозний сироп. Т макс. = 90° С
8	Цикорій	інулін, вміст якого в перерахунку на суху речовину досягає 65%. У сирому корені 72-75% води, 14-16% інуліну, 2-3% фруктози, 0,6% жиру, 1,7% клітковини, 1,2-4% білків і 1-1,5% мінеральних речовин. Гіркий смак цикорію залежить від алкалоїду інтібін.	Покращує роботу серця, загальне самопочуття, кровообіг, обмін речовин, сприяє підвищенню виділення жовчі в печінці. засобом для нормалізації діяльності харчового тракту, а також при гострих і хронічних гепатитах, ентероколітах, стоматитах, кон'юктивіту, радикулітах, подагрі, міозитах, при ураженні отруйними речовинами і тваринами отрутами.	Гіркий смак зникає після температурної обробки в межах 90-100 С.
9	Якон	Фруктани, поліфеноли в т.ч. хлоргенова кислота, катехіни, терпени, флаваноїди. фосфор,	Цукровий діабет, ожиріння, надмірна вага	Бульби, коренебульби і листя. Порошок, харчові

		магній, натрій, кальцій, залізо, цинк, мідь, калій і селен.		продукти і чаї.
10	Оман (Девясил)	інулін, ефірні олії, сапоніни, смоли, слизові і гіркі речовини, пектини, віск, алкалоїди.	має протизапальну, жовчогінну, тонізуючу, сечогінну дію, уповільнює перистальтику кишечника і його секреторну активність і в той же час підвищує виведення жовчі в 12-палу кишку. Використовують при атонії кишечника, метеоризмі, цукровому діабеті, захворюваннях печінки, холециститах, жовчнокам'яній хворобі, жовтяниці, звичних запорах, туберкульозі легень і кісток, виснаженні	Дієтичні добавки, порошок, кондитерські і лікєро-горілчані вироби.
11	Корені солодки	Тритерпенові сапоніни, флавоноїди, стерини, аспарагін, кумарини, аскорбінова к-та і т.д	Цукровий діабет, сечокам'яна хвороба, регулюють водно-сольовий обмін в організмі	Порошок із коріння, сироп із коріння, екстракт
12	Корені селери	Коріння селери містять солі магнію, заліза органічного натрію, калію, кальцію, фосфору, органічні кислоти, а також високий вміст вітамінів С, РР, В ₁ , В ₂	Профілактика серцево-судинних захворювань, атеросклерозу і цукрового діабету, розчиняє відкладення солей, зміцнює нервову систему і знімає нервову напругу. Подагра, сечокам'яна хвороба, запори	Сік, порошок. Т макс. = 100° С протягом короткого часу
13	Рильця кукурудзи	Вітаміни С і К, ефірні олії, аскорбінова кислота, поліненасичені кислоти, хром, мідь, залізо, танін, сапоніни	Сечогінна, гіпоглікемічна дія, сприяють розчиненню холестеринових відкладень і виведенню шлаків з організму. Позитивний вплив на обмінні процеси в організмі, Допомагає знизити	Т макс. = 60° С протягом короткого часу

			апетит і боротися із зайвою вагою.	
14	Трава люцерни Посівної Паростки люцерни	Жирні органічні кислоти, тритерпіноїди, естрогени, амінокислоти, вітаміни К, Е, D2, B1, B2, D3, B12, С, мікрота макроелементи Р, Fe, Mg, Са, F, К, Na, пантотенова кислота	Цукровий діабет, подагра, артрити, атеросклероз, варикоз, зниження репродуктивних функцій. Джерело фтору.	Сік із трави, суха трава, порошок, паростки. Т макс. = 60° С протягом короткого часу
15	Корені імбиру	Цінгіберен, гінгерол, вітаміни - А, С, холін, ніотинова кислота; мінерали - кальцій, хром, залізо, магній, марганець, калій, натрій, фосфор, кремній, германій; жирні кислоти незамінні амінокислоти	Антиоксидантна дія, виводить токсини, <u>зміцнює імунітет</u> , <u>покращує ліпідний обмін</u>	Порошок, екстракт коріння, спиртова настоянка Т макс. = 100° С протягом короткого часу
16	Корені лепехи (аїру)	ефірне масло, гіркий глюкозид акорин, алкалоїд каламін, камедь, вітамін С, фітонциди	Знеболююча, сечогінна, стимулююча, антисептична і тонізуюча дія.	Порошок, екстракт коріння, спиртова настоянка Т макс. = 100° С протягом короткого часу
17	Корені женьшеню Існують різновиди Корейський (має більш м'яку дію) американський	Тритерпенові глікозиди, пектинові речовини, жирні кислоти, мікрота макроелементи в т.ч. Fe, Si, Р, Mg, ефірні олії	Має антидіабетичні, антитоксичні, гіпертензивні, імуностимулюючі, тонізуючі властивості, збільшує опірність організму	Порошок, екстракт, спиртова настоянка. Т макс. = 100° С протягом короткого часу
18	Корені пастернаку	Вуглеводи, клітковина, більша частина вітамінів групи В, також вітаміни С, К, А і РР, мікрота макроелементи в Fe, Р, К, Zn, Mg.	Має тонізуючу, сечогінну, протизапальну дію, знижує рівень цукру і «поганого» холестерину в крові. Очищує організм від токсинів і шлаків.	Сік, порошок. Т макс. = 100° С протягом короткого часу
19	Плоди горобини	Вітаміни (С, Р, каротин), органічні кислоти, флавоноїди,	Цукровий діабет, виведення з організму шлаків і	Сік, екстракт, сироп, порошок, заморо-

		дубильні речовини, гіркоти, глікозид парасорбозід	токсичних речовин	жування ягід
20	Трава хвощу польового	флавоноїди, сапонін еквізетонін, каротин, органічні кислоти, масло жирне, гіркоти, дубильні і смолисті речовини, солі кремнієвої кислоти, мінеральні солі.	Детоксикаційний засіб, покращує мінеральний обмін	Порошок Т макс. = 100° С протягом короткого часу
21	Трава гіностемми	82 різних сапоніна, 4 із яких є ідентичними з женьшенем, флавоноїди, полісахариди, амінокислоти, мінерали: селен, кальцій, магній, калій, залізо.	Має антистресові, адаптогенні, антиоксидантні, протисклеротичні, гепатопротекторні властивості, покращує роботу лімфатичної і ендокринної системи, має геронтологічну дію.	Чай, екстракт, порошок трави. Заготівля сировини може здійснюватися протягом всього сезону вегетації
22	Плоди чорниці	Таніни, флавоноїди, антоціани, дубильні речовини, вітаміни: А, С, Е, групи В, РР, <u>мікро- і макро- елементи: калій, магній, залізо, кальцій, цинк, хром</u>	Загальнозміцнююча, сечогіна, антиоксидантна, антидіабетична, жовчогінна, кардіотонічна дія. Вони посилюють кровообіг, <u>очищують кров</u> , <u>зміцнюють</u> судинну стінку.	Напої, кулінарні страви, сушена, порошок
23	Листя кропиви	Глікозид уртицин, дубильні речовини, каротиноїди, хлорофіл, вітаміни С, В2, В3, органічні кислоти, мікро- і макроелементи (кремній, залізо, мідь, марганець, бор, титан, нікель). Головна цінність незамінні амінокислоти: треонін, фенілаланін, лізин, аргінін, метіонін, гистидин	Мають загальнозміцнювальну дію, нормалізують ліпідний обмін, нормалізують склад крові, зменшують вміст цукру в крові.	Кулінарні страви, порошок листя, настоянка
24	Листя шпинату	Білки, насичені та ненасичені жирні	М'яко стимулює перистальтику	Кулінарні трави,

		кислоти, вітаміни А, Е, С, Н, К, РР, багато вітамінів групи В, бета-каротин; кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, залізо, цинк, мідь, марганець, селен	кишечнику, сприяє зміцненню кровеносної системи, має загальнооздоровчу, протисудомну, антиканцерогенну дію, виводить з організму токсини і шлаки.	порошок, дієтичні добавки
25	Листя муррайї	Мінеральний склад: калій, залізо, кальцій, магній, фосфор, флавоноїд гесперидин.	Сприяє покращенню стану капілярів і зміцненню стінок кровоносних судин, нормалізує кров'яний тиск, зміцнює імунітет	Спиртова настоянка, екстракт
26	Листя пасифлори	Флавоноїди, глікозиди, фенольні сполуки, амінокислоти, органічні кислоти.	Має седативну, протиспазмолітичну, знеболюючу і антибактеріальну дію.	Екстракт, чай, порошок.
27	Момордика харантія Момордика бальзаміна	Вітаміни С, В9, В5, В3, Е, мікро та макроелем. К, Mg, P, Ca, Na, алкалоїди, флавоноїди, амінокислоти.	Має антибактеріальну, діабетичну, антиканцерогенну, протизапальну, антиоксидантну дію	Вся рослина крім коріння. Коріння має абортуючу дію
28	Елеутерокок (корені)	Елеутерозіди, вітаміни А, В, С, Д, Е, ефірні олії, смоли, ліпіди.	Мають загальнозміцнюючу, анаболізуючу, ранозагоювальну, протидіабетичну дію, затримують виведення вітаміну С з організму.	Дієтичні добавки, порошок
29	Лимонник китайський	Марганець, йод, мідь, цинк, ефірні масла, кальцій, калій, залізо і Mg, вітаміни С, Е, А, РР і групи В, флавоноїди	Регенерує клітини організму. Цукровий діабет, хвороби зору, атеросклероз	Ягоди, листя, кора, чай
30	Бакопа Монье	Феноли, флавоноїди, алкалоїди, стероли, сапонінові похідні – бакозиди,	Тонізує роботу мозку, покращує пам'ять, концентрацію,	Вся рослина. Порошок Т макс. 60 С

		сапоніни(моннерин, д-маннітол, герсапонін), лютеолін, апігенін, херсапонін, херпестин, кверцетин, глюкозид бета-ситостерин і бетулова кислота.	циркуляцію крові, роботу нервової системи, протидіє старінню, продовжує тривалість життя, надає сили і енергії, зміцнює імунну систему, очищає від токсинів та шлаків	
31	Пелюстки троянд	Ефірні олії, вітамін С, каротин, вітаміни групи В, а також вітамін К. Мінеральні речовини: калій і кальцій, мідь і йод, багато заліза, є магній і селен.	Протизапальні, ранозагоювальні і антисептичними і тонізуючі властивості, стимулюють імунну і нервову системи організму, покращує роботу ендокринних залоз. Усувають склеротичні зміни в органах, відновлюють і омолоджують клітини.	Пелюстки сушені, сироп, гідролат
32	ІВАН-ЧАЙ АБО КИПРЕЙ (Хамеріон вузьколистий)	Вітамін С, каротин, дубильні речовини, слиз, кумарини, флавоноїди, алкалоїди, таніни. Всі частини рослини містять багато заліза, марганцю.	Протизапальна, обволікаюча, кровоспинна, безпечна та заспокійлива дію	Сушене листя, ферментоване листя, порошок
33	Конюшина	Вуглеводи, стероїди, сапоніни, вітаміни С, В, Е, К, каротин, фенолкарбонові кислоти, кумарини, жирні олії, багато мікроелементів	Протизапальний, антисептичний, відхаркувальний, сечогінний і потогінний засіб. Атеросклероз	Порошок, паростки, квіти
34	М'ята Перцева, колосиста, болотна, круглолиста, польова Більше 200 сортів і гібридів	Ефірні масла, які переважно складаються з монотерпенових і сесквітерпенових сполук, а також каротин, флавоноїди, дубильні речовини. Мінеральний склад: калій, кальцій,	Покращує обмінні процеси в організмі, позитивно впливає на серцево-судинну систему,	Кулінарні страви. Сушене листя, порошок, екстракт, сироп

		магній, натрій, фосфор, залізо, марганець, мідь і цинк.		
Десертні сорти: яблунова, шоколадна, бананова, мандаринова, лаймова, карамельна, евкалиптова, ягода з вершками, солодкий лимон Хіларі, грейпфрутова, цитронова, апельсинова				
Найвищий вміст ментолу: англійська, карамельна, шоколадна				
Мінімальний вміст ментолу: бананова, марокканська, солодкий лимон Хіларі				
35	Вербена лимонна	Основні компоненти ефірної олії - цитраль, лімонен, гераніол, транс-оцімен, бета каріофіллен, гермакрен D, і деякі сесквітерпени. Крім того, листя містять флавоноїди, в основному, флавони, альдегіди, глікозиди, терпенові кетони, ефірні олії, спирти, поліфеноли.	Має в'язучу, розсіюючу, загоюючу, протигарячкову, жарознижуючу, потогінну, протизапальну, заспокійливу дію	Кулінарні страви. Сушене листя, порошок, сироп
36	Бораго	сапоніни, таніни, слиз до 30%, цукри, сліди ефірної олії, смолисті і дубильні речовини (до 3%), флавоноїди, аскорбінову, яблучну, молочну та лимонну кислоти, значну кількість калію, алкалоїди пірролізидінової ряду (ок.0,01%). Листя і пагони містять вітамін С, провітамін А.	Має протизапальну, послаблюючу, сечогінну, потогінну і обволікаючу дію. Покращує обмін речовин, збільшує виділення сечі і поту, попереджає запальні процеси в нирках і кишечнику.	Зацукрені квіти, сушене листя, сироп
37	Гінкго білоба	біофлавоноїди; проаноціанідіни; фітостерин; маргенин; аспарагін; кальцій; фосфор; солі кальцію і т. д.	Відбувається більш продуктивне постачання клітин киснем. Нормалізується тиск, відбувається виведення холестеринових бляшок, потужний антиокислювальний ефект.	Заготовляють як жовте, так і зелене листя.
38	Гриби шиїтаке	Білки, амінокислоти,	Антивірусна,	Кулінарні

		полісахариди; жири; харчові волокна, вітаміни (PP, групи B, C, D). Мінеральні речовини: K, Ca, Mg, Na, P, Mn, Fe, Cu, Zn, Se та ін	антидіабетична, гепатопротекторна та протипухлинна дія	страви, порошок
39	Ашвагандха	Амінокислоти, сапоніни, глікозиди, стероїдні лактони, фітостерини, алкалоїди, залізо, вітаферін «А», природні антибіотики	Покращує вуглеводний і ліпідний обмін	Всі частини рослини. Порошок
40	Хлорела	Високий вміст заліза і магнію, вітаміни	сприяє виведенню важких металів і токсинів: видаляє надлишок свинцю, кадмію, міді та заліза з організму. Деактивує діоксин, стабілізує рівень холестерину в сироватці крові: ліпопротеїни низької щільності (ЛПНЩ)	Порошок
41	Ряска велика (трава)	Високий вміст (до 40%) білку, дубильні речовини, полісахариди, сульфоліпіди, вітаміни С, Е, PP, групи В. Здатна накопичувати солі йоду, бром, фосфор, кальцій, кремній, магній, мідь, залізо, цинк	Покращує роботу імунної систем, протизапальна, жарознижувальна, сечогінна, протигарячкова, протипаразитарна дія; усунення патологій щитовидної залози; лікування шкірних захворювань; купірування больового синдрому; стабілізація емоційного стану;	Кулінарні страви, порошок, настоянка
42	Ліщина	Ефірні олії та дубильні речовини, алкалоїди, флаваноїди, альдегіди, каротини, вітамін С	Судинозвужувальні властивості, печінкові хвороби, простатит, порушення роботи нирок. Горіхи <i>при лікуванні діабету</i> , атеросклерозу, <u>анемії</u> , <u>гіпертонії</u> ,	Горіхи, листя, кора. Харчові продукти (горіхи), екстракти, настої (листя, кора).

			жовчнокам'яної та нирковокам'яної хвороб.	
43	Лофант тибетський (агастахіс)	Рутин, алкалоїди, холін, астрагалін, флавоноїди, кверцетин, дубильні речовини, кемпферол-глікозид, хлорогенова, кавова, яблучна, лимонна і аскорбінова кислоти.	Зміцнення імунітету, очищення організму, протизапальна і тонізуюча дія, нормалізація артеріального тиску, реабілітація після тяжких хвороб	Сухе листя, чай, настоянка
44	Капуста Кале	Харчові волокна, білки, мінеральні речовини: цинк, селен, марганець, фосфор, кальцій, магній, калій, залізо, вітаміни групи В, А, К, С, бета-каротин	Стабільна робота підшлункової залози, налагодження перистальтики кишечника. Корисна для відновлення після операцій, травм і перенавантажень. Антиоксидантна і омолоджуюча дія, зміцнює імунну систему організму. Профілактика хвороб зору, серцево-судинних хвороб, ожиріння	Кулінарні страви, заморожене листя, порошок із сушеного листя Не рекомендуване при підвищеному згортанні крові і хворобах з цим пов'язаних, а також при подагрі і жовчно-кам'яній хворобі
45	Золотарник	Алкалоїди, флавоноїди (кверцетин, рутин та інш.), глікозиди, сапоніни, терпеноїди, дубильні речовини, гіркоти, кумарини, ефірні олії, похідні фенол карбонових кислот	Сечогінний, протизапальний і антибактеріальний засіб. Регулює обмін солей і підтримує в нормі капіляри. Антиоксидантний і судиннозміцнюючий засіб.	Чай, настій, настоянка
46	Материнка (орегано)	Ефірні олії, органічні кислоти, кумарини, феноли	Стимулює виділення шлункового соку, нормалізують травлення покращують апетит, Має заспокійливу і антиоксидантну дію, попереджує передчасне старіння. Допомагає позбавитися від алкогольної залежності і потягу до тютюнокуріння. Корисна при	Чай, суха трава, порошок, кулінарні страви

			жіночих хворобах і клімаксі.	
Регулярне вживання в їжу суттєво підвищує захисні сили організму, сприяє додатковому захисту від хвороботворних бактерій і вірусів і таким чином підвищує імунітет.				
47	Астрагал (квітки, стебло, листя, рідше – корінь)	Алкалоїди, флавоноїди, сапоніни, тритерпеноїди, жирні і ефірні олії, токоферол, ретинол, вітамін С, каротин, Se, Zn, Mg, Fe, Si	Антивірусна, кардіотонічна, антидепресантна, тонізуюча, діуретична, судинорозширювальна дія, лікування захворювань шлунково-кишкового тракту, сприяє нормалізації згортання крові. Їзастосовують в якості антибактеріальних і антифунгальних засобів	Чай, сироп, настій, настоянка
48	Зізіфора	Ефірні олії, монотерпенові глікозиди, олеанова і урсолова кислоти, фенольні сполуки, алкалоїди, глікозиди, смоли, органічні кислоти, вітамін С, каротини	Седативний, антивірусний засіб, спазмолітик, при неврозах, гіпертонічній хворобі. Попереджує розвиток запалення в кишечнику.	Чай, настої, екстракти
49	Діоскорея ніппонська (корінь)	Сапоніни, вуглеводи, флавоноїди, дубильні речовини, органічні кислоти, вільні амінокислоти, вітамін С	Виводить із організму «шкідливий» холестерин, сповільнює розвиток атеросклерозу і інших серцево-судинних хвороб, в т.ч. гіпертонії, інфаркту і інсульту. Загальнозміцнююча і тонізуюча дія. Запобігає запаленням і інфекційним хворобам.	Чай, спиртова настоянка, медова настоянка, екстракт
50	Дерева звичайна (ягода Годжі)	Флавоноїди, стероїдні сапоніни, вітаміни А, С, В, каротиноїдів, амінокислоти, Zn, Se, Fe, Mg, Cr	Антиоксидантна, загальнозміцнююча і імуностимулююча дія, покращує зір, підвищує кровотворну здатність організму. Нормалізує роботу нирок і легень, рівень цукру, холестерину і тригліцеридів	Чаї, компоти, екстракти, салати і десерти. Не рекомендовано: надмірна кількість і незрілі ягоди
51	Гадючник	Ефірні олії,	В'яжучий при	Трава і квітки.

	в'язолистний (рос. назва таволга)	глікозиди гауль-терін, спіреїн, геліотропін, ванілін, терпеїн, дубильні речовини, вітамін С, віск, жири. У квітках міститься ефірна олія, фенольний глікозид спіреїн, а в кореневищі глікозид гаультерін, який при гідролізі розщеплюється з утворенням метилового ефіру саліцилової кислоти (метилсаліцилата).	проносах, потогінний, сечогінний, жовчогінний, загальнозміцнюючий, стимулюючий імунітет, заспокійливий, протицинготний, протизапальний, знеболюючий, бактерицидний, дезінфікуючий засіб, антисклеротична, антивірусна, імуностимулююча дія	Чаї, настоянки, настої (екстракти)
52	Каштан кінський	Плоди містять тритерпенові сапоніни (есцин), дубильні речовини, вітамін С, вітамін К, вітамін В1, кумаринові глікозиди ескулін, фраксин. Кора містить дубильні речовини, есцин, ескулін, фраксин, вітамін В1. Листя багаті на каротиноїди, пектини, глікозиди ескулін, фраксин. У квітках - флавоноїди (рутин), слиз, дубильні і пектинові речовини	Сприяє зниженню в'язкості крові, попереджає тромбоутворення, знеболююча, ранозагоювальна, бактерицидна, протинабрякова, сечогінна жарознижувальна, потогінна, в'язуча, антисклеротична, протипухлинна (антиоксидантна) дія, виводить шкідливі токсини, солі важких металів і радіонукліди, покращує травлення, усуває спазми судин, знижує артеріальний тиск	Настоянки, дієтичні добавки, екстракти
53	Деревій звичайний	ефірне масло, що містить хомазулен, алкалоїд ахіллеїн, складні ефіри, камфору, флавоноїди глікозиди, дубильні речовини, каротин, вітаміни К, С, органічні кислоти, амінокислоти, а також мінерали - магній, калій, бор, цинк, селен, молібден, мідь, кальцій.	Активізує секрецію шлункового соку, протиалергійна, протизапальна, бактерицидна, знеболювальна дія, розширює жовчні потоки та посилює відтік жовчі, кровоспинна дія без тромбоутворення.	Екстракти, порошок
54	Коноплі посівні	До 35 % жирної олії,	Сечогінний, очис-	Насіння,

		від 3 до 5 % фітину, близько 13 % білків, холін, вітамін К та сліди глікозиду канабіну. Алкалоїди, каротин, ефірні олії та смолисті речовини	ний, обволікаючий, зміцнюючий і пом'якшуючий засіб. Ефективні при запаленні травної і сечевої систем та нервовому виснаженні	смажене насінням з сіллю, есенція, настій трави
55	Базилік	ефірна олія (до 1,5%), рутин, фітонциди, вітаміни С, РР, В2, А, К, дубильні речовини, глікозиди та Са, Mg, К, Cu, Mr і Fe	Зміцнює імунітет, має бактерицидні, противірусні, протигрибкові, жарознижувальні властивості. Сечогінний засіб, ефективний при метеоризмі, заспокоює, покращує сон.	Термін зберігання свіжого листя не більше 96 год. Сушеного не довше 4 місяці. Може зберігатися в замороженому стані Використання: кулінарні страви, чаї, олії після мацерації
56	Шавлія лікарська	ефірна олія, конденсовані дубильні речовини (4%), тритерпенові кислоти (урсолова і олеанолова), дитерпени, смолисті (5-6%) і гіркі речовини, флавоноїди, кумарин ескулетин і інші	Листя мають в'яжучу, протизапальну, дезинфікуючу, відхаркувальну, естрогенну і гіпоглікемічну дію, зменшують потовиділення, збуджують виділення шлункового соку, мають слабовиражену антисептичну дію, впливають кровоспинно на ушкоджені капіляри кровоносних судин, зміцнює їх стінки.	Зберігання в сушеному або замороженому виді. Сиропи, порошки, дієтичні добавки
Листя плодових, ягідних і горіхових культур				
Можуть використовуватися в свіжому, сушеному та ферментованому вигляді. Умови ферментування: підв'ялювання, заморожування, подрібнення та ферментація і сушіння. Т макс. 110° С (перший етап сушіння не більше 10 хв), інші процеси Т – 25-28°С				
Листя вишні.	Ефірні масла, дубильні речовини (протизапальні і антисептичні властивості). Кверцетин, амігдалін (позитивний вплив на роботу серця). Органічні кислоти (яблонева, бурштинова, лимонна), цукри, Вітаміни А, С, Р, групи В. Фітонциди. Калій, кальцій, магній, марганець,	Протизапальні і протимікробні властивості. Мають заспокійливу дію, нормалізують серцевий ритм. Покращують імунітет, підвищують опір до захворювань. Зміцнюють стінки судин, нормалізують кров'яний тиск. За рахунок антиоксидантів попереджують передчасне		

	йод, фосфор, мідь, кобальт, молібден.	старіння, забезпечують профілактику росту ракових клітин.
Листя яблуні	Вітамін С (до 400 мг/100 г), глутамінова і аспарагінова кислоти. флавоноїди, фітонциди і дубильні речовини, сапоніни, ефірні масла. Мінерали: залізо, мідь, цинк і фосфор.	Корисні при шлунково-кишкових хворобах, хворобах органів дихання, хрипоті, безсонні, цукровому діабеті, анемії.
Листя груші	Вітаміни групи В, К, Е, А, С, флавоноїди, глікозид арбутин, дубильні речовини, ефірні масла, мінеральні речовини (залізо, магній, калій, фосфор, бор). Листя груші-дички містить більше дубильних речовин.	Насичення організму антиоксидантами, мінералами, антисептична дія на сечовивідні шляхи, підвищення імунних ресурсів організму.
Листя винограду	Дубильні речовини, органічні кислоти, цукри, каротин, флавоноїди, кверцетин, холін, бетаїн, інозит. Вітаміни А, С і Е, ефірні масла, мінеральні речовини магній, калій, цинк, хром та ін.	Позитивно впливають на розумову діяльність, попереджають вікові зміни головного мозку. Зміцнюють імунну та серцево-судинну систему, допомагають запобіганню виникнення склеротичних бляшок. Покращують перистальтику кишечника, допомагають вивести шлаки.
Листя малини	Вітаміни С, Е, К, фолієва і ацетилсаліцилова та інші органічні кислоти, флавоноїди (ціанідін, кемпферол, кверцетин), саліцилати, ефірні масла, мінеральні речовини: мідь, йод, марганець, фосфор, залізо, кальцій, калій.	Зміцнення імунітету ту, протидія вірусним і бактеріальним інфекціям, несприятливому впливу навколишнього середовища. Поліпшення текстури судинних стінок, вони стають більш еластичними, знижується їх проникність, попередження розвитку атеросклерозу. Очищення від токсинів і шлаків, запобігання простудних захворювання та ГРВІ.
Листя ожини	Дубильні речовини, органічні кислоти, вітаміни, флавоноїди, лейкоантоціанідини, мінеральні речовини: цинк, магній, калій, селен, хром і т.д.	Протизапальна, антисептична, антибактеріальна, антиоксидантна, сечогінна і т.д. Зміцнення судинної системи, виведення шлаків і токсинів. Корисні при цукровому діабеті та ожирінні.
Листя шовковиці	Дубильні речовини, стерини, ефірні масла, органічні кислоти, вітаміни, каротини, флавоноїди (рутин, кумарин, гіперозид і кверцетин), смоли. Мінеральні речовини: кальцій та фосфор	Сприяє нормалізації жирового і вуглеводного обміну. Знижує рівень шкідливого холестерину і цукру в крові. Зміцнює імунну систему та допомагає при безсонні.
Листя горіху	Дубильні речовини, кавова	Протизапальні, тонізуючі,

волоського	кислота, ефірні олії, алкалоїди, флавоноїди, вітаміни групи В, С і Е, каротин, барвник юглон.	зміцнюючі, сечогінні, ж овчогінні, бактерицидні властивості. Позитивно впливає на роботу серця, має антидіабетичну дію.
Листя ліщини	Ефірні масла, глікозиди, ненасичені жирні кислоти, ліпотропні речовини: метионін, холін, лецитин, вітамін С, Е, дубильні речовини, залізо, магній, калій, кальцій	Загальнозміцнююча, тонізуюча, сечогінна дія. Корисна при нервових захворюваннях, зміцнює печінку і покращує роботу ШКТ.
Листя айви	пектинові сполуки, глікозид амігдалін, органічні кислоти - лимонна, яблучна і тартронова, дубильні речовини, слизисті речовини, жирні і смолисті речовини, солі калію, магнію, кальцію, заліза і т.д.	Екстракт листя інтенсивно впливає на жирові клітини, стимулюючи їх розпад і виведення, а також стримує ущільнення жирових клітин. Корисні при захворюваннях печінки, підшлункової залози, інфекційних хронічних патологій, хворобах ШКТ. Мають сечогінну, протизапальну і антисептичну дію, позитивно впливають на серцево-судинну систему.
Листя актинїдії	Флавоноїди (катехіни), поліфеноли, глікозиди, сапоніни, лактони, лігнін, дубильні речовини	Антиоксидантна, протимікробна і антидіабетична дія
Листя кизилу	Дубильні речовини – танніди, токоферолі, флавоноїди, аскорбінова кислота, ірідоїди, проантоціанодіни, фенолкарбонові кислоти	В'язучі, протизапальні, сечогінні, жовчогінні властивості
Листя аронії	Флавоноли (похідні кверцетина), дубильні речовини, хлоргенова і неохлоргенова кислота,	Рекомендовані при авітамініозі, для зниження рівня холестерину, при високому тиску, регулятор для ендокринної системи, при цукровому діабеті, при захворюванні нирок
Листя абрикосу	Поліфеоли, каротини, органічні кислоти, пігменти	Відвар листя добре виводить токсини із організму. Рекомендований людям, що працюють в шкідливих виробничих умовах. Має сечогінну дію.

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту продовольчих

ресурсів НААН України, д.е.н., проф.,

академік НААН України

М. П. Сичевський

_____ 2020



**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ФРУКТАНІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ
ПРОДУКЦІЇ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

РОЗРОБЛЕНО:

Заступник директора з науково-організаційної роботи, д.т.н., професор, член-кореспондент

НААН Л.М. Хомічак Л.М. Хомічак

“ _____ ” _____ 20__ р.

Старший науковий співробітник відділу технології цукру, цукровмісних продуктів та

інгредієнтів, к.т.н. І.Г. Гріненко І.Г. Гріненко

“ _____ ” _____ 20__ р.

Завідуючий відділом технології продуктів

бродіння, д.т.н. Р.І. Грушецький Р.І. Грушецький

“ _____ ” _____ 20__ р.

Київ – 2020

Методичні рекомендації підготували: Гріненко І.Г., кандидат технічних наук, Грушецький Р.І., доктор технічних наук, Хомічак Л.М., чл.-кореспондент, доктор технічних наук

На основі отриманих результатів досліджень розроблено методичні рекомендації щодо використання фруктанів при виготовленні продукції спеціального призначення

Методичні рекомендації обґрунтовують вимоги до фруктанів, що застосовуються при виготовленні продукції спеціального призначення.

У методичних рекомендаціях наведено наведено підходи до диференційованого застосування фруктанів в залежності від їх стереохімічної структури, довжини ланцюга полімерного ланцюга, фізико-хімічних властивостей і т.д.

Дані рекомендації розраховані для фахівців науково-дослідних установ, спеціалістів в галузі харчової та переробної промисловості, аспірантів, викладачів та студентів вищих навчальних закладів III-IV рівня акредитації технічного профілю.

Методичні рекомендації розглянуто Вченою радою Інституту продовольчих ресурсів НААН (Протокол № 9 від «16» листопада 2020 р.)

© Інститут продовольчих ресурсів НААН, 2020

© І.Г.Гріненко, Р.І.Грушецький, Л.М.Хомічак, 2020

ВСТУП

Дослідження просторових структур є одним із найважливіших і водночас найбільш складних завдань сучасної науки. Особливо складною проблемою є встановлення просторових структур полімерів. У той же час властивість і особливо біологічна активність речовин зумовлюється в великій мірі якраз просторовим розміщенням атомів у молекулі. Відомо, наприклад, що інактивність інсуліну, який виробляється підшлунковою залозою хворих на цукровий діабет, якраз і пов'язана з аномаліями в просторовій будові цієї білкової молекули, яку продукує хворий на діабет організм.

В останні 15-20 років з'явилося багато робіт, присвячених вивченню різних конформацій інсуліну. Перші роботи у цьому напрямку виконані за допомогою класичних фізико-хімічних методів досліджень. З часом ці методи досліджень комбінувались з залученням методів комп'ютерної хімії, зокрема методів молекулярної механіки і молекулярної динаміки.

Проте в літературі недостатня інформація про просторову будову довголанцюгових інсулінів, про їх електронну структуру та розподіл зарядів на атомах інсулінового ланцюга.

Також існує інформація про існування різних модифікаційних форм цього полімеру, які мають різні фізико-хімічні властивості, а також різну біологічну активність. Тому дослідження існуючих форм і відкриття нових,

що мають більш виявлений позитивний вплив на організм людини є сучасним і актуальним.

В розроблених методичних рекомендаціях наведено підходи до диференційованого застосування фруктанів у виготовленні продукції спеціального призначення в залежності від їх стереохімічної структури, довжини ланцюга полімерного ланцюга, фізико-хімічних властивостей і т.д.

1.1. ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Методичні рекомендації встановлюють вимоги до фруктанів, що застосовуються при виготовленні продукції спеціального призначення.

1.2 Наведена розроблена авторами класифікація фруктанів за їхніми якісними характеристиками, фізико-хімічними та біологічними властивостями

1.3 Наведено методи якісного і кількісного визначення фруктанів

1.4 В методичних рекомендаціях наведено рекомендації щодо використання фруктанів при виготовленні різних видів спеціальної продукції.

2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

2.1. Фруктани: біосинтез, природні джерела, модифікаційні форми

Фруктани є другим по чисельності після крохмалю представником запасних вуглеводів. Вони накопичуються в рослинах в результаті процесу фотосинтезу і відкладаються для подальшого використання (проростання, цвітіння і т.д.). Таким чином, фруктани в якості резервних вуглеводів забезпечують перевагу рослинам, в яких апарат фотосинтезу є активним у період зими або ранньої весни. Тому вчені висловили думку, що наявність фруктанів забезпечує стійкість рослин до засухи і заморозків [1]. Також було встановлено, що фруктани в рослинах грають роль кріопротекторів і осмотичних регуляторів [2].

Фруктани підрозділяють на групи:

1. Фруктани типу інуліну, в яких фруктозильні залишки приєднані за допомогою $\beta(2\rightarrow1)$ зв'язку

2. Фруктани типу левану, в яких фруктозильні залишки приєднані за допомогою $\beta(2\rightarrow6)$ зв'язку

3. Фруктани змішаного типу, в яких присутні як $\beta(2\rightarrow1)$ так і $\beta(2\rightarrow6)$ зв'язки.

Саме фруктани групи інуліну і викликають в даний момент найбільшу зацікавленість різних груп вчених завдяки своєму потенціалу фізіологічної та біологічної активності, а також перспективи застосування в харчовій промисловості.

Більшість інулінів є сумішшю олігомерів та полімерів.

При частковому гідролізі інуліну утворюються олігомери GF_n та F_m типів (де G - глюкоза, F - фруктоза, n та m - кількість фруктозних залишків). Як GF_n так і F_m мають дуже подібні фізико-хімічні властивості, за виключенням того, що завдяки присутності редукуючої фруктозної групи типу F_m продукт має редукуючі властивості, тоді як GF_n – ні [3].

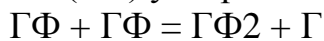
Молекула інуліну являє собою ланцюг, який складається, в основному, із фруктозних одиниць. Закінчується цей ланцюг зв'язком типу цукрози. Очевидно, глюкозний залишок, ізольований як тетраметилглюкоза, повинен стояти в кінці ланцюга молекули інуліну. Глюкозний же залишок, що відповідає триметилглюкозі, повинен займати якийсь проміжне положення в ланцюгу. Відсутність диметилглюкози свідчить про нерозгалуженість ланцюга молекули.

Дослідження і розуміння біосинтезу фруктанів має велике значення як для інтерпретації фізіолого-біохімічних механізмів накопичення і перетворення інуліну в рослинах, так і при розробці технології одержання цього полімеру.

Субстратом для синтезу фруктанів є цукроза, а полімеризація фруктанів є результатом послідовного переносу фруктозних залишків від цукрози і ланцюгів із нижчою ступінню полімеризації [4,5].

Більшість із останніх робіт по біохімії синтезу фруктанів базуються на дослідженнях Едельмана і Джефферсона, які опублікували ряд робіт по метаболізму фруктанів бульб топінамбуру на протязі 1951-1968 рр. [6-8].

У відповідності із моделлю Едельмана і Джефферсона, синтез інуліну в бульбах топінамбура відбувається в два етапи. На першому – із двох молекул сахарози (ГФ) утворюється глюкоза і трисахариди 1-кестоза (ГФ₂).



Каталізує цей процес ензим цукроза: цукроза фруктозилтрансфераза (ЦЦТ). Саме він відповідає за початкову стадію синтезу фруктанів, каталізуючи переніс фруктозного залишку від однієї молекули цукрози до іншої. В даному випадку сахароза є і донором і акцептором фруктозильних залишків.

Далі реакція відбувається наступним чином: в якості донора фруктозила виступає 1-кестоза ГФ₂, а молекула сахарози або фруктана в якості акцептора.



Каталізатор даної реакції ензим фруктан:фруктан фруктозилтрансфераза (ФФТ), який приймає участь в перерозподіленні фруктозильних залишків між ГФ_n і сахарозою. Результатом такого неодноразового трансфруктозилювання є утворення високомолекулярних фруктанів.

Основна концепція даної моделі синтезу фруктанів була підтверджена багаточисельними експериментальними даними за допомогою використання комбінації очищених 1-ЦЦТ і 1-ФФТ [9-14]. В присутності цукрози комбінація очищених 1-ФФТ і 1-ЦЦТ призводила до швидкого продукування суттєвої кількості ністози і слідів пентамеру інуліну уже за 2 години інкубації. Після продовженої інкубації до 24 годин були виявлені олігомери типу інуліну із ступенем полімеризації до 20.

Однак виникає запитання: чому різні рослини, вирощені в одних і тих самих умовах можуть накопичувати інулін із різним ступенем полімеризації?

Очевидно, ці відмінності можуть бути пов'язані із різними каталітичними властивостями ензима ФФТ у різних видах рослин. Для дослідження цієї можливості Шау [15] використав метод математичного моделювання, щоб визначити як відносно велика кількість фруктанових полімерів залежить від реакційної здатності ФФТ по відношенню до довгих чи коротших ланцюгів. Показано відносно велику кількість фруктанових ланцюгів із СП максимум до 40, в рамках умов, де допускається, що спорідненість i , таким чином, реакційна здатність, по відношенню до довгих чи коротших ланцюгів є різною. Розподіл, що найближче походить на той, що показаний в літературі за участю полімерів, екстрагованих із топінамбуру чи цикорію [16-18] свідчить, що із збільшенням довжини ланцюга від СП 3 реакційна здатність ФФТ спочатку знижується, а потім зростає.

Таким чином стає більш чи менш ясним як відбувається полімеризація фруктанів. Однак, відомо, що коли закінчується сезон росту підземних органів, запаси цукрози у них знижуються, синтез фруктанів припиняється, ЦЦТ активність швидко зникає і бульби і коріння входять у період відносного спокою. На цей період часу близько половини ланцюгів фруктанів є полімерними. На протязі періоду «сплячки» фруктани піддаються поступовій деполімеризації. Кількість полімерів із СП >30 швидко падає, тоді як кількість олігофруктанів та цукрози, відповідно, зростає. Деполімеризація підсилюється низькими температурами і може вважатися аналогічною індукованій холодом конверсії крохмалю до цукрози в умовах зберігання.

Деполімеризація ініціюється гідролітичним вивільненням фруктозильного залишку під дією фруктан екзогідролази (ФЕГ). Цей ензим є специфічним для олігомерних і полімерних фруктанів і, фактично, не активний у відношенні цукрози. Фруктоза, що вивільняється під дією ФЕГ, ймовірно, перетворюється у сахарозу традиційним шляхом. Цукроза діє як фруктозильний акцептор для переносу фруктозильної одиниці від полімерних фруктанів, який каталізує ФФТ [19-22].

Таким чином, спільними зусиллями ФЕГ і ФФТ разом із допоміжними ензимами цукрозного синтезу, відбувається зниження значення СП фруктанів під час зберігання. Так що це є не втрата фруктанів під час деполімеризації, а перерозподіл фруктозних залишків від довгих на більшу кількість коротших ланцюгів.

Таким чином, три стадії метаболізму фруктанів: синтез, деполімеризація і мобілізація, керовані двома типами факторів. Перший - це зміни в комплексі ензимів, де синтез залежить від високої ЦЦТ активності, а деполімеризація і мобілізація залежать від ФЕГ активності. Активність ФФТ залишається високою на протязі усіх трьох стадій. Другим керуючим фактором є зміна «взаємовідносин» між запасними фруктанами і цукрозою. На протязі синтезу існують суттєві запаси цукрози, яка ефективно спрямовує систему у напрямі полімеризації. У період зберігання бульб, особливо при низьких температурах, цукроза генерується із фруктози, вивільненої під дією

ФЕГ, але ця цукроза не осідає зовні і, таким чином, є доступною дії ФФТ як фруктозильний акцептор. Під час проростання бульб, цукроза, генерована із процесу деполімеризації фруктанів, переміщується до регіонів росту рослин, що розвиваються. Таким чином, внутрішньо регульований ензимний комплекс бульб разом із зовнішньо регульованими запасами і потребами в цукрозі контролюють полімеризацією і деполімеризацією фруктанів в бульбах топінамбуру.

Основними рослинами, які накопичують високий вміст інуліну і в тій чи іншій країні вважаються його харчовими джерелами інуліну або перспективними культурами для його виділення є: цикорій, топінамбур, оман, лопух, кульбаба, скорцонера і якон.

2.2. Модифікаційні форми інуліну.

Встановлено, що інулін, осаджений із води має розчинність меншу, ніж інулін, осаджений за допомогою спирту. Крім того, якщо інулін розчинити у гліцерині, етиленгліколі чи навіть у воді, а потім осадити спиртом, то він виділяється у формі, яка розчинна у воді. Ці відомості свідчать про поліморфізм інуліну. Раніше було доведено, що існує дві явні форми інуліну: α і β . Перша може бути отримана висадженням із води, друга - із спирту. Однак, конформаційні відмінності між цими двома формами не були встановлені. Пізніше була виявлена третя форма інуліну – гамма-інулін.

2.3. Класифікація фруктанів.

Існують різні способи класифікації фруктанів.

1. За походженням (з якої рослини одержаний):
 - інулін з топінамбуру
 - інулін з цикорію
 - інулін з лопуха
 - інулін з омани тощо
- Така класифікація застосовується у каталозі Sigma Aldrich
2. За ступенем полімеризації:
 - Низькомолекулярні
 - Високомолекулярні
3. За фізико-хімічними властивостями: розчинні, нерозчинні.
4. За способом одержання:
 - Альфа-інулін
 - Бета-інулін
 - Гамма-інулін і т.д.

Ми систематизували різні способи класифікації. Систематизована класифікація різних видів фруктанів.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ФРУКТАНІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ РІЗНИХ ВИДІВ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ.

3.1. Масло вершкове. В результаті проведених досліджень встановлена здатність інуліну сприяти зниженню в маслі кількості мікроорганізмів різних

груп. Цей факт може бути пояснений дією інуліну в кишечнику як активатора мікроорганізмів групи Біфідус і деяких молочнокислих бактерій, які виявляють оздоровчу дію на організм людини. В цей же час інулін пригнічує розвиток патогенних мікроорганізмів. Очевидно, в маслі відбувається той же самий процес. Тобто інулін є виключним субстратом для молочнокислих бактерій, які процесі життєдіяльності виділяють коротколанцюгові жирні кислоти. В результаті рН масла знижується, що призводить до пригнічування процесів життєдіяльності патогенної мікрофлори.

Крім того, високомолекулярний інулін має здатність адсорбувати із системи вільну вологу, що призводить до того, що вільна волога стає зв'язаною, а це суттєво зменшує можливість мікроорганізмів до функціонування та розвитку.

Поліпшення структури масла може пояснювати той факт, що інулін є желуючим агентом. Причому здатність інуліну утворювати гелі знаходиться в залежності від багатьох факторів, в першу чергу таких як виду та концентрації інуліну.

Крім вищенаведених ознак позитивного впливу інуліну на властивості масла, інулін також має вплив і на здоров'я людини.

Так, використання інуліну як замітника жиру має наступні переваги:

- інулін має нульовий глікемічний індекс;
- інулін сприяє росту “оздоровчих” бактерій Біфідус в кишечнику;
- інулін виявляє антибактеріальний ефект в кишечнику;
- інулін продукує коротколанцюгові жирні кислоти;
- інулін знижує відчуття голоду без вживання калорій;
- інулін покращує засвоєння вітамінів та мікроелементів в організмі людини;
- інулін суттєво знижує рівень інсуліну та глюкози крові людини;
- інулін знижує рівень ліпопротеїдів низької густини крові;
- інулін знижує тригліцериди та фосфоліпіди крові;
- інулін має властивості активатора імунної системи.

Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено, що інулін гальмує мікробіологічні процеси та окислювальні процеси жирової фази, тобто виступає в ролі антиоксиданту. Одночасно інулін є стабілізатором структури з високими пластифікуючими властивостями. Він надає вершковому маслу пластичності, знижує його твердість, поліпшує органолептичну оцінку.

3.2. При виробництві кондитерських і борошняних виробів.

Завдяки своїм фізіологічним та технологічним властивостям в хлібопекарній та кондитерській промисловості інулін може бути використаний як багатофункціональна харчова добавка. Звичайно, в першу чергу інулін виступає як збагачувач продуктів харчування дієтичними волокнами і, відповідно, підвищує харчову цінність кінцевого продукту. Він

також виступає в даному випадку хорошим адсорбентом і наповнювачем. Він вводить до харчових продуктів також і для зниження калорійності.

До технологічних властивостей інуліну відносять:

4. здатність замінювати жир. Інουλін має здатність фіксувати воду, утворюючи кремоподібний гель. Отриманий гель має текстуру жиру, і здатний імітувати властиві жиру смакові відчуття;

5. легкість в застосуванні. Використання інуліномісткої сировини не вимагає істотних змін технологічного процесу;

6. поліпшення органолептичних та фізико-хімічних характеристик готової продукції при оптимальному дозуванні інуліномісткої сировини;

7. висока розчинність і термостабільність;

8. НМ Інουλін не кристалізується, не випадає в осад і не залишає в роті сухого відчуття. Відомо також, що інулін стійкий до впливу високої температури;

9. відчуття насолоди при споживанні продуктів, що містять інулін. Дана властивість дозволяє застосовувати інуліномістку сировину в якості замітника цукру при розробці функціональних продуктів зі зниженою кількістю сахарози, при цьому поліпшуються і органолептичні характеристики виробів;

10. гідрофільна здатність інуліну, яка характерна для харчових волокон, призводить до збільшення рецептурної кількості води і виходу виробу. При цьому, дана властивість інуліномісткої сировини сприяє отриманню борошняних напівфабрикатів з підвищеною газоутримуючою здатністю, що позитивно впливає на якісні характеристики готових продуктів. Гідрофільна здатність дозволяє також контролювати активність води в харчових продуктах, в результаті чого поліпшуються їх якісні характеристики при зберіганні.

При виборі асортименту такої продукції варто приймати до уваги, що інулін піддається термодеструкції при температурах, що перевищують 110° С. Тому основними виробами, до яких рекомендовано додавати інулін є борошняні вироби, що мають короткий час випікання, зокрема печиво, крекери, булочки і т.д. встановлено, що при прогріванні тістових мас з інуліном спостерігається зниження ендотермічних витрат. Можна припустити, що при замішуванні тістових мас з інуліном проходить складне комплексоутворення полісахариду інуліну та білкових речовин, що впливає на структурно-механічні та тепломасообмінні характеристики.

Дослідження органолептичних та технологічних характеристик хлібобулочних виробів з додаванням інуліну показало, що при введенні інуліну підвищується водопоглинальна здатність і підвищуються реологічні властивості.

Що стосується інших показників, то з даних табл. видно, що при додаванні інуліну зменшується розпливчастість тіста, порівняно з контролем,

підвищується питомий об'єм готових виробів, їх формостійкість, пористість. Встановлено також, що додавання інуліну позитивно впливає на деформацію м'якуша та крошковатість після зберігання хліба на протязі 24 годин. Це свідчить про те, що інулін знижує швидкість черствіння хліба, очевидно за рахунок реологічних властивостей, прямо протилежних властивостям крохмалю.

А взагалі використання інуліну в хлібобулочних виробках базується на його властивостях, наведених в табл.2.

Встановлено, що високомолекулярний інулін може бути застосований як інгредієнт функціонального та оздоровчого харчування у виробництві молочних, хлібопекарних та кондитерських виробів.

Проведені дослідження показали, що додавання певного проценту інуліну не лише не погіршує органолептичні показники та технічні характеристики досліджуваної продукції, але навіть покращує їх. Крім того, додавання інуліну дає змогу перевести дану продукцію до розряду оздоровчого харчування.

3.3. Висновки щодо використання фруктанів у виробництві напоїв

1. При виробництві безалкогольних напоїв найбільш перспективним є використання фруктанів з мінімальною довжиною ланцюга, тобто розчину фруктози і низькомолекулярних фруктанів.

2. Використання високомолекулярного інуліну для виробництва безалкогольних напоїв сумнівно внаслідок утворення осаду, погіршення органолептичних показників і подорожчання напою (внаслідок необхідно сті додавати сахарозу або підсолоджувачі для поліпшення смаку) Можна вважати доцільною 5 або 10% -ну заміну сахарози на інулін.

3. При виробництві замутих безалкогольних напоїв можливе використання відцентрифугованих розчину різнофракціонного інуліну. Однак при цьому обов'язательно умовою є застосування стабілізатора.

4. Для виробництва замутих і прозорих безалкогольних напоїв доцільно провести додаткові дослідження щодо встановлення оптимального фракційного складу інуліну.

5. Встановлено перспективність використання інуліну в технології лікарів, наливок, настоянок і горілок.

4. Методики якісного визначення фруктанів.

Перший метод базується на розчинності інуліну. Він більш за все підходить для невеликих господарств і фермерів, яким необхідно визначити наявність високомолекулярних фруктанів у бульбах чи коренях рослин.

Розчинність інуліну із різною молекулярною масою суттєво відрізняється: низькомолекулярний інулін із $SP \approx 15$ починає розчинятися вже

при 0°C, інулін із СП \approx 25 розчиняється при +10°C, а високомолекулярний із СП \approx 35 розчиняється тільки при температурі вищій +30°C.

Тому при охолодженні розчину інуліну до повного замерзання, а потім поступового розморожування, на дні ємності спостерігається білий осад. Цей білий осад і є інулін. Його кількість і свідчить про якість високомолекулярної сировини.

Цей метод більш за все доцільно використовувати для оцінки свіжо вижатих соків топінамбура, цикорію і лопуха.

Причому в даному випадку очищати їх від супутніх речовин, зокрема білків, пектинів, не вважаємо необхідним, так як вони суттєво не впливають на кінцевий результат.

Методика проведення дослідю. Свіжовикопані корені або бульби інуліномісткої сировини (цикорію, кульбаби, лопуха, топінамбуру, оману) миють і віджимають сік. Сік швидко профільтровують і поміщають до морозильної камери. Після повного замерзання (8-10 годин) його розморожують при кімнатній температурі. За наявності в сировині високомолекулярного інуліну, на дні ємності випаде білий осад. Суттєва кількість цього осаду, а не поодинокі кристали і свідчить про якість даної сировини.

4.2. Метод визначення фруктанів за допомогою поляриметрії.

Даний метод заснований на оптичній активності фруктанів, тобто мають здатність обертати площину поляризації поляризованого світла, що проходить через їх розчини чи прозорі плівки.

Оптична активність полісахаридів обумовлена наявністю асиметричних структур в макромолекулах: асиметрично заміщених атомів вуглецю або ділянок із спіральною конфігурацією. У випадку високомолекулярних інулінів поляризація відбувається по другому типу і пов'язаний із вторинною структурою макромолекули – її конформацією, яка залежить як від будови первинного ланцюга, так і від природи і сили первинної взаємодії. При наявності обох типів хиральних структур, їх вклади в оптичну активність додаються.

Величина кута обертання залежить від природи оптично активної речовини, довжини шляху поляризованого світла в оптично активному середовищі, довжини хвилі світла, температури.

Для розчинів величина кута обертання залежить від природи розчинника і концентрації оптично активної речовини.

Величина кута обертання прямо пропорційна товщині шару розчину оптично активної речовини.

Кількісною мірою оптичної активності є значення питомого оптичного обертання $[\alpha]$. Питоме оптичне обертання визначається як кут оберту площини поляризації монохроматичного світла на шляху в дм., при умовному приведенні концентрації речовини, що аналізується, до значення рівного 1г/мл.

$$\alpha_{D,km}^{T^{\circ}C} = \frac{\alpha \times 100}{l \times C}$$

де α – кут обертання, що вимірюється, град

l - товщина оптичного шляху, дм

C - концентрація розчину г/100 мл

Визначення оптичного обертання проводять, як правило, при температурі 20° С і довжині хвилі D спектру натрію (589 нм).

Якщо встановити головний розріз призми аналізатора перпендикулярно головному розрізу призми поляризатора, то половина поля (відповідає скрещеним призмам) стає темною. Друга половина буде світлою, так як наявність малої призми запобігає схрещуванню.

Додаток В
Технічні умови, технологічні інструкції

ДКПП 10.89.20.050
10.89.19 – 40.90

УКНД 67.220.20

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту продовольчих
ресурсів НААН України, д.е.н., проф.,
академік НААН України



М. П. Сичевський

_____ 2020

ТУ У 10.8- 00419880-161:2020
Добавки дієтичні

Вводяться вперше

Дата надання чинності _____
Чинний до _____

РОЗРОБЛЕНО:

Відділом технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів Інституту продовольчих ресурсів НААН України
Заступник директора з науково-організаційної роботи, д.т.н., професор, член-кореспондент НААН

_____ Л.М.Хомічак
“ ” _____ 2020 р.

Провідний науковий співробітник відділу технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів, к.т.н

_____ Гріненко І.Г.
“ ” _____ 2020 р.

Київ
2020 р.

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ці технічні умови поширюються на добавки біологічно активні «Каротинова» та «Фітомомордика» (далі за текстом «добавка»), виготовлені з сухої подрібненої рослинної та інуліноміткої сировини і призначені для реалізації населенню через спеціалізовані магазини і відділи торгової мережі, аптечну мережу для використання як біологічно активна добавка до раціону харчування згідно з рекомендаціями на етикетках, а також як добавка до харчових продуктів

Обов'язкові вимоги щодо безпечності продукції викладено в п.3.2.4, 3.2.5, та у розділах 4 і 5.

Приклад позначення при замовленні та в іншій документації:

1. Дієтична добавка «Фітомомордика» ТУ У 10.8- 00419880-161:2020
2. Дієтична добавка «Каротинова» ТУ У 10.8- 00419880-161:2020

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Технічні умови містять посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 7670:2014 Сировина і продукти харчові. Готування проб. Мінералізація для визначання вмісту токсичних елементів

ДСТУ 1855-89 Корінь цикорію сушений для промислової переробки. Технічні умови

ДСТУ 3147-95 Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Формат та розташування штрихових позначок EAN на тарі та упаковці товарної продукції. Загальні вимоги

ДСТУ EN 12824:2004 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення Salmonella (EN 12824:1997, IDT)

ДСТУ EN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN 1672-1:1994, IDT)

ДСТУ ISO 21247:2007 Статистичний контроль. Комбіновані системи відбирання зразків з повною відповідністю та процедури контролювання процесу під час приймання продукції. (ISO 21247:2007, IDT)

ДСТУ ISO 2859-1-2001 Статистичний контроль. Вибірковий контроль за альтернативною ознакою. Частина 1. Плани вибіркового контролю, визначені приймальним рівнем якості для послідовного контролю партій. (ISO 2859-1-2001, IDT)

ДСТУ ГОСТ 30726:2002 Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій виду Escherichia coli

ДСТУ 7237:2011 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека.

Загальні вимоги та номенклатура видів захисту

СП 1042-73 Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию

ДСТУ 4462.3.01:2006 Охорона природи. Поводження з відходами.
Порядок здійснення операцій

ДСТУ 4462.3.02:2006 Охорона природи. Поводження з відходами.
Пакування, маркування і захоронення відходів. Правила перевезення
відходів. Загальні технічні та організаційні вимоги

ДФУ 20091 Державна фармакопея України 2001 стор.493 Капсули

ГФ XI вип.. 1 стр. 252 Листья (листья)

ГФ XI вип.. 1 стр.256 Травы (травы)

ГФ XI вип.. 1 стр. 257 Цветки (квітки)

ГФ XI вип.. 1 стр. 258 Плоды (плоды)

ГФ XI вип.. 1 стр.263 Корни, корневища, луковицы, клубни,
клубнелуковицы (корені, кореневища, цибулини, бульби, бульбоцибулини)

ГФ XI вип.. 2 стр.17 Отбор выборок готовых лекарственных средств
(штучной продукции)

ГФ XI вип.. 2 стр.143 Капсулы

ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне та штучне освітлення, затверджені Мінбуд України від 15.05.06 р., наказ № 168

ДСанПіН 2.2.7.029-99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення

СанПіН 4630-88 Санитарные правила и нормы по охране поверхностных вод от загрязнения (Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення), затверджені Міністерством охорони здоров'я СРСР 04.07.1988 р., № 4630-88

СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование (Опалення, вентиляція та кондиціонування) зі змінами, затверджені Держкомітетом України у справах містобудівництва і архітектури від 27.06.1996, № 117

ДСН 3.3.6.037-99 Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

ДСН201-97 Охорона атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами), затверджені Міністерством охорони здоров'я України від 09.07.1997 р., №201.

СанПіН 42-128-4690-88 Санитарные правила и нормы содержания территорий населенных мест (Санітарні правила та норми утримання територій населених місць), затверджені Міністерством охорони здоров'я СРСР 05.08.1988 р., № 4690-88

СанПіН 42-123-4940-88 Мікробіологічні нормативи і методи аналізу продуктів дитячого, лікувального і дієтичного харчування та їх компонентів

СанПіН 42-123-4540-87 Санитарно-гигиенические нормы «Максимально допустимые уровни содержания пестицидов в пищевых продуктах и методы их определения» (Санітарно-гігієнічні норми «Максимально допустимі рівні вмісту пестицидів в харчових продуктах та методи їх визначення»), затверджені Міністерством охорони здоров'я СРСР 30.12.1987 р., №42-123-4540-87)

Закон України №5060-VI від 05.07.12 р. «Про транспортно-експедиторську діяльність.

Методичні рекомендації 4.4-108-2004 «Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів по показниках безпеки», затверджені Міністерством охорони здоров'я України 02.07.2004 р. № 329

3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

3.1 Додаток має відповідати вимогам даних технічних умов і виготовлятися згідно з чинною технологічною інструкцією, з дотриманням чинних санітарних норм та правил, затверджених у встановленому порядку.

3.2 Характеристика

3.2.1 Добавка «Фітомомордика» випускається з наступним складом: порошок соку лопуха, плоди момордики харантія

Добавка «Каротинова» випускається з наступним складом: порошок соку топінамбура, плоди томатів

2.2.2 За органолептичними показниками добавка повинна відповідати вимогам.

3.2.3 За фізико-хімічними показниками добавка повинна відповідати нормам.

3.2.4 Вміст токсичних елементів і пестицидів у добавці не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені вимогами СанПіН 42-123-4540.

*- необхідно контролювати остаточні кількості й тих пестицидів, які були використані при вирощуванні сировини.

3.2.5 За мікробіологічними показниками добавка повинна відповідати вимогам СанПіН 42-123-4940 .

3.3 Вимоги до сировини та матеріалів

3.3.1 Для вироблення добавок використовується така сировина і матеріали:

- порошок соку топінамбура згідно з ТУ У 15.8 – 35644283-002:2020
« Порошки з соків інуліномістких рослин »
- порошок соку лопуха згідно з ТУ У 15.8 – 35644283-002:2020
« Порошки з соків інуліномістких рослин »
- Плоди момордики згідно ГФ XI вип.. 1 стр. 258 Плоды (плоди)
- Плоди томатів згідно чинної документації

3.3.2 Кожну партію сировини та матеріалів, що надходить, контролюють згідно з чинними нормативними документами

Кожна партія сировини та матеріалів, що використовують у виробництві, повинна супроводжуватись документами про якість встановленої форми з наведенням показників безпеки.

3.4 МАРКУВАННЯ

3.4.1 На кожную одиницю споживчої тари (крім блістерів) і групової тари наклеюють етикетку (ярлик), виготовлену поліграфічним способом друку або наносять друкарським способом чи тисненням з використанням фарби, дозволеної МОЗ України для цих цілей наступні позначення:

- загальну назву продукції;
- назву підприємства-виробника, його адресу, телефон;
- товарний знак підприємства-виробника;
- маса вмісту капсули,г;
- кількість капсул у пакувальній одиниці (для споживчої тари)
- кількість одиниць споживчої тари (для групової тари);
- строк придатності;
- умови зберігання (температура, відносна вологість повітря);

- енергетичну та харчову цінність продукту (показники наведені в додатку Б);
- рекомендації до вживання, спосіб вживання, протипоказання згідно з додатком А (етикетка)
- позначення цих технічних умов;
- штрихове кодування згідно ДСТУ 3145.

3.4.3.1. На ярликах повинно бути маркування, що характеризує продукцію за такими даними:

- назва продукції;
- назва підприємства-виробника, його адресу, телефон;
- товарний знак підприємства-виробника;
- маса брутто, кілограм; кількість одиниць фасування і масу нетто одиниці фасування;
- умови зберігання (температура, відносна вологість повітря);
- енергетичну та харчову цінність продукту (показники наведені в додатку Б);
- дата фасування (число, місяць, рік);
- рекомендації по використанню;
- позначення цих технічних умов;
- штрихове кодування згідно ДСТУ 3145.

3.4.4 Транспортне маркування виконують з нанесенням маніпуляційних знаків “Верх”, «Крихке. Обережно» (для скляної тари), «Оберігати від вологи». Дозволено суміщати на одному ярлику дані, які характеризують продукт, та маніпуляційний знак розміром 15мм x 25мм.

3.4.5 Під час постачання продукції на експорт дозволено маркувати мовою замовника, якщо це обумовлено в контракті.

3.5. ПАКУВАННЯ

3.5.1 Капсули з добавкою фасують в:

- скляну або полівінілхлоридну тару згідно з чинною нормативною документацією.

Також можна капсули з добавкою фасувати у інші види тари, в тому числі імпортні, дозволені для використання центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Перед засипанням добавки перевіряють санітарно-технічний стан тари.

3.5.2 Тара, призначена для пакування, повинна бути чистою, не мати стороннього запаху та забезпечувати зберігання якості і кількості сиропу харчового під час транспортування та зберігання.

3.5.3 Капсули з добавкою для реалізації в торговельній мережі фасують у флакони місткістю до 500 см³, що виготовляють із композиції полівінілхлориду згідно з чинною нормативною документацією або імпортні,

дозволені для використання центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я та скляну тару.

Допустимі відхилення кількості штук капсул при пакуванні в банки від кількості, що вказана на етикетці, - не більше ніж - 1%.

3.5.4 Баночки і контейнери повинні мати кришку з контролем першого розкриття. В кожную баночку і контейнер упаковують від 10 до 300 таблеток або капсул.

Допускається обгортання баночок чи контейнерів з добавками полімерною плівкою, при цьому контроль першого розкриття кришки може не передбачатися.

3.5.5 Споживчу тару (баночки, контейнери, блістери) з добавками пакують в групову тару – коробки згідно з ГОСТ 12301 або пакети згідно з ГОСТ 12302.

Коробки і пакети групової тари заклеюють декстрином згідно з ДСТУ 4643 або закривають іншим способом, що забезпечує збереження продукції.

Допускається обгортання групової тари полімерною плівкою, а також пакування споживчої тари в транспортну без попереднього пакування в групову тару.

Допустиме відхилення від маси нетто порошку для кожної пакувальної одиниці згідно з Р 50-056.

4.ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

4.1 Організація технологічних процесів і технологічне обладнання повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.2.003, СП 1042.

4.2 Технологічний процес виробництва повинен відповідати вимогам:

- по протипожежній безпеці - ГОСТ 12.1.004;

- по електробезпеці – ДСТУ 7237.

4.3 Природне та штучне освітлення під час вироблення сиропу має відповідати ДБН В.2.5-28.

4.4 Вимоги до опалення, вентилявання і кондиціювання під час виготовлення

добавок має відповідати СНиП 2.04.05.

4.5 Стан повітря робочої зони під час виготовлення добавок має відповідати ГОСТ 12.1.005.

5 ВИМОГИ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ. УТИЛІЗУВАННЯ.

5.1 Стічні води під час виготовлення добавок та після їх очищення мають відповідати вимогам СанПіН 4630.

5.2 Вимоги безпеки та охорони довкілля контролюються в процесі підготовки та освоєння виробництва відповідно до порядку, встановленого органами Держнагляду.

5.3 Ґрунт від забруднення побутовими та промисловими відходами необхідно охороняти відповідно до вимог СанПіН 42-128-4690.

5.4 Утилізування, знищення неякісної продукції здійснюють згідно з вимогами, які встановлені постановою КМ України №50. Гігієнічні вимоги по поводженню з промисловими відходами і визначення їхніх класів безпеки

для здоров'я населення здійснюють згідно з вимогами, які встановлені ДСТУ 4462.03.01, ДСТУ 4462.3.02.

6 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

6.1 Добавки приймають партіями. Партією вважають будь-яку кількість добавки у транспортній тарі, яка надійшла на адресу підприємства і оформлена документом про якість і безпеку та інформацію про результати проведених досліджень чи підтвердження відповідності продукції вимогам даних ТУ.

6.2 Для контролю відповідності показників якості сиропу харчового вимогам нормативної документації застосовують вибіркові методи контролю. Обсяг вибірок установлюють згідно з ДСТУ ISO 2859-1. Відбирання одиниць транспортної тари у вибірку здійснюють випадковим способом згідно з ДСТУ ISO 21247.

6.3 Добавки за органолептичними і фізико-хімічними показниками контролюють у кожній партії.

6.4 Періодичність визначення токсичних елементів та мікробіологічних показників встановлюють згідно з Методичними вказівками “Порядок та періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки”, МР 4.4.4-108.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

7.1 Відбирання проб для визначення органолептичних, фізико-хімічних показників, токсичних елементів здійснюють згідно з ДСТУ 3357. Приготування проб для визначення токсичних елементів в сиропі здійснюють – згідно з ДСТУ 7670. Відбирання та приготування проб для визначення мікробіологічних показників у дієтичній добавці здійснюється згідно чинної нормативної документації.

7.2 Визначення органолептичних та фізико-хімічних показників: масової частки сухих речовин, реакції середовища рН, - згідно з ДСТУ 3357.

7.3. Вміст токсичних елементів визначають згідно з чинною нормативною документацією.

Періодичність визначення токсичних елементів у добавці встановлена методичними вказівками МР 4.4.4-108.

7.4 Мікробіологічні показники визначають згідно з ДСТУ 4323, ДСТУ EN 12824, ДСТУ 30726, СанПіН 42-123-4940.

Допускається застосування інших методів визначення токсичних елементів, які мають свідоцтво метрологічної атестації і узгоджені з Центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я.

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ**

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор ІПР НААН України,
 д.е.н., проф., академік НААН України
 _____ М.П. Сичевський
 _____ 2020 р.



ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

з виробництва меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки
«Фітомомордика»

РОЗРОБЛЕНО:

Заступник директора з науково-організаційної роботи ІПР, д.т.н., проф., член-кор НААН України _____ Л.М. Хомічак

Провідний науковий співробітник відділу технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів, к.т.н. _____ Гріненко І.Г.

Старший науковий співробітник відділу технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів, к.т.н. _____ Джоган О.І.

Київ - 2020

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Розроблена технологічна інструкція поширюється на мелену смажену каву з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика». Даний продукт одержується шляхом змішування смаженої кави і дієтичної добавки «Фітомомордика», помолу з доведенням до однорідного стану і пакування.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОГО ПРОДУКТУ

2.1. За органолептичними показниками мелена смажена кава з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.

Табл.1 Органолептичні показники кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика»

Найменування показника	Характеристика органолептичних показників
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідний, сипучий порошок
Колір	Коричневий з вкрапленнями оболонки кавових зерен і дієтичної добавки
Смак	Приємний з гіркуватим присмаком доданої дієтичної добавки
Запах	Яскраво виражений запах кави без сторонніх запахів

2.2. За фізико-хімічними показниками мелена смажена кава з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.

2.3. Вміст токсичних елементів (свинцю, міді, кадмію, ртуті і миш'яку) у солі не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені органами охорони здоров'я.

Таблиця 2. Вимоги до фізико-хімічних показників

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину
Вологість % (не більше ніж) при виробництві	4
Вологість % (не більше ніж) при зберіганні	7
Вміст золи в перерахуванні на суху речовину, %	5,5
Вміст золи, розчин. в 10% розчині соляної кис-ти, %	0,3
Кількість екстрактивних речовин, %	30-40
Кількість кофеїну,%	0,7
Ступінь помелу №0,95, %	90
pH екстракту	4,8-5,2
Вміст металодомішок, мг/кг не більше	5
Домішки не рослинного походження	Не допускаються

3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ І ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛІВ.

3.1. Найменування сировини і матеріалів, що використовуються для виробництва меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика».

- ДСТУ ГОСТ ISO 11817:2016 *Кава мелена* смажена

- ТУ У 10.8 – 00419880-161:2020 Дієтичні добавки з високим вмістом антиоксидантів

3.2. Кожна партія сировини і матеріалів, що надходять на виробництво повинна супроводжуватися установленої форми документом про якість із зазначенням показників безпеки.

3.3. При виробництві меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» повинна використовуватися сировина, що відповідає вимогам, які встановлені МБТ № 5061-89 (Медико - біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів, затверджені Міністерством охорони здоров'я СРСР, № 5061-89 від 01.08.89 р.).

4.Рецептури

4.1. Рецепттура меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» приведена в табл. 3.

Табл.3 Компонентний склад інгредієнтів в розрахунку на 100 кг сухого продукту

Рецептура	
Кава смажена	92,5
Дієтична добавка «Фітомомордика»	7,5

4.2. Витрати сировини на виробку 100 кг продукції враховують у відповідності з приведеною рецептурою і фактичними втратами сировини, які не повинні перевищувати 6 %.

5. Технологічний процес

5.1. Приймання кави проводять згідно ДСТУ ГОСТ ISO 11817:2016 *Кава мелена* смажена

5.2. Приймання дієтичної добавки здійснюють згідно ТУ У 10.8 – 00419880-161:2020 Дієтичні добавки з високим вмістом антиоксидантів

5.3. Технологічний процес виробництва меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» складається із наступних операцій:

- Обсмажування сирих зерен кави здійснюють при t 160-220 °С протягом 14-60 хв. до одержання зерен, що легко піддаються помелу, коричневого кольору з вираженим ароматом кави;
- охолодження ведуть при перемішуванні в чаші;
- очищення зерна кави (просіювання);
- очищені зерна і дієтичну добавку завантажують у змішувальний апарат і повільно перемішують протягом 3-5 хвилин;
- помел здійснюють за допомогою млина для кави будь якого типу

- контроль якості;
- пакування;
- маркування;
- приймання;
- зберігання і транспортування.

6. Вимоги до технологічного обладнання.

При виробництві меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» може бути використане обладнання, що забезпечує вимоги даної інструкції і відповідає вимогам ГОСТ 12.2.003-91.

Дезінфекцію обладнання проводять спиртом етиловим технічним за ГОСТ 18300-87 або спиртом денатурованим за ТУ 10-0334585.4-90. Витрати спирту на обробку обладнання враховуються по фактичним витратам, але не більше 1,5 л на 1 т готової продукції.

7. Вимоги безпеки.

7.1. При проведенні всіх робіт потрібно керуватися вимогами ГОСТ 12.2.003-91 та ГОСТ 12.3.002, вимог до виробничого устаткування згідно з ГОСТ 12.2.124, та повинен відповідати вимогам, що викладені в “Правилах охорони праці в цукровому виробництві” – ДНАОП 1.8.10-1.24.

7.2. Повітря робочої зони повинне відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005.

7.3. Освітлення повинно відповідати ДБН В 2.5-28.

7.4. Виробничі приміщення повинні бути обладнані вентиляцією у відповідності з СніП 2.04.05.

7.5. Еквівалентні рівні шуму на робочих місцях – відповідно до вимог ГОСТ 12.1.003 і ДСН 3.3.6.037.

7.6. Мікроклімат виробничих приміщень – відповідно до ДСН 3.3.6.042.

8. Застосування.

Мелена смажена кава з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» призначена для застосування в харчовій промисловості і реалізації через торгівельну мережу.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Lezenko G., Bobrovnik L., Grinenko I., Grushetsky R., Guly I., Tsokur J., Vdovenko O. Some aspects of research on inulin and inulin-containing crops in the Ukraine // *Studies in Plant Science*, 3. Inulin and Inulin-containing Crops / Edited by A. Fuchs. Amsterdam-London-New-York-Tokyo: Elsevier. Wageningen: Department of Phytopathology, Agricultural University Wageningen, 1993. P. 397–400. *Внесок здобувача: розробка методики досліджень, узагальнення результатів і підготовка до публікації.*

2. Бобрівник Л. Д., Івчук Н. П., Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Гідроліз інуліну в умовах гетерогенного каталізу // *Наукові праці Українського державного університету харчових технологій: зб. наук. пр. / УДУХТ. 1998. № 4. С. 29–30. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** Внесок здобувача: формулювання актуальності теми, проведення літературного огляду, підготовка зразків для аналізів.*

3. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Бобровник Л. Д., Гулий І. С. Инулин – ингредиент здоровья // *Как сохранить здоровье? Украинские пищевые биологически активные добавки / Под ред. С. А. Лесник, С. В. Фус. К.: Нора-принт, 1999. С. 46–51. Внесок здобувача: літературний огляд, узагальнення проблеми дослідження, підготовка до публікації.*

4. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І. Источник сырья – природа // *Биологически активные добавки и биопродукты. К.: Нора-принт, 2000. С. 84–87. Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, постановка задачі, розроблення нормативної документації на БАДи.*

5. Гріненко І. Г., Гулий І. С. Инулин – ингредиент функционального та оздоровчого харчування // *Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2002. № 13. С. 12–15. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, проведення*

експериментальних досліджень можливості харчового застосування інулінів, підготовка результатів до публікації.

6. Грушецький Р., Гриненко І., Захарченко Т. Інουλін із лопуха // Харчова і переробна промисловість. 2003. № 6. С. 24. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: розробка методології досліджень, підготовка експериментальних зразків різних видів лопуха і проведення експериментів по виділенню інуліну.*

7. Гриненко І., Грушецький Р., Чумакова О. Ефективний загущувач // Харчова і переробна промисловість. 2003. № 7. С. 22. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: розробка методології досліджень, дослідження закономірностей набухання інулінів, узагальнення результатів і підготовка до публікації.*

8. Грушецький Р., Гриненко І., Захарченко Т., Чумакова О. Корисний напій з відходів інулінового виробництва // Харчова і переробна промисловість. 2004. № 5. С. 20–21. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: проведення патентного пошуку, розробка програми дослідження, підготовка експериментальних зразків і органолептична оцінка кінцевого продукту.*

9. Гриненко І., Грушецький Р. Інουλін, збагачений природними сполуками кальцію // Харчова і переробна промисловість. 2004. № 11. С. 20–21. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях мінерального складу паростків люцерни, узагальнення результатів і підготовка до публікації.*

10. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Дослідження мінерального складу порошоків інулінів // Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2004. № 15. С. 43–46. **Стаття у науковому виданні,**

включеному до Переліку наукових фахових видань України. Внесок здобувача: літературний огляд, одержання експериментальних зразків інуліну і підготовка їх до аналізу, узагальнення висновків.

11. Грушецький Р., Гриненко І., Хомічак Л. Накопичення інуліну в коренях цикорію // Продовольча індустрія АПК. 2013. № 2. С. 18–20. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України. Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, підготовка експериментальних зразків цикорію і одержання інуліну, підготовка до публікації.**

12. Грушецький Р. І., Хомічак Л. М., Гриненко І. Г., Мірошник В. О. Осадження інуліну етанолом та математичне обґрунтування процесу // Цукор України. 2013. № 6 (90). С. 30–32. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України. Внесок здобувача: наукове обґрунтування і проведення експериментальних процесів одержання інуліну за допомогою осадження спиртом.**

13. Грушецкий Р. И., Гриненко И. Г. Наиболее перспективные источники высокомолекулярного инулина // Сахар. 2013. № 10. С. 52–54. **Стаття у науковому періодичному виданні іншої держави з напрямку, із якого підготовлено дисертацію. Внесок здобувача: наукове обґрунтування і постановка експериментальних досліджень по одержанню інуліну із коренів лопуху, омани і скорцонеру.**

14. Грушецкий Р. И., Хомичак Л. М., Гриненко И. Г. Исследование очистки инулинсодержащих экстрактов при помощи активированного угля // Цукор України. 2013. № 9. С. 46–47. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України. Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка інуліномістких екстрактів і проведення досліджень екстрактів після очистки, узагальнення результатів і підготовка до друку.**

15. Хомічак Л. М., Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Родина складноцвітих – перспективне джерело інуліну // Продовольчі ресурси: зб.

наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2013. № 1. С. 117–122. *Внесок здобувача: аналіз кількісного та якісного складу інуліну із топінамбуру, кульбаби, лопуха та скорцонери, узагальнення результатів.*

16. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Желюючі властивості різних інулінів // Цукор України. 2013. № 11 (95). С. 12–14. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, постановка задачі, підготовка зразків різних інулінів і визначення їх желюючих властивостей, узагальнення результатів.*

17. Грушецький Р. І., Хомічак Л. М., Гриненко І. Г. Одержання симбіотика на основі інуліну та біфідобактерій // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2014. № 2. С. 18–22. *Внесок здобувача: постановка задачі, підготовка зразків інуліну, підготовка результатів дослідження до публікації.*

18. Гриненко І. Г. Комплекс каротин-інулін і перспективи його використання в профілактично-лікувальному харчуванні // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2014. № 3. С. 11-13. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.**

19. Гриненко І. Г. Одержання збагаченого цукру // Цукор України. 2015. № 3. С.18-20. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.**

20. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г., Дашковський Ю. О. Вплив терміну зберігання інулінмісткої сировини на її вуглеводний склад // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. Серія: Технічні науки / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2015. № 4. С. 4–6. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: підготовка літературного*

огляду, постановка задачі, проведення дослідження зміни вуглеводного складу інуліномісткої сировини в процесі зберігання, узагальнення результатів.

21. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Збагачення солі // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. Серія: Технічні науки / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2016. № 6. С. 245–248. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: генерування ідеї дослідження, експериментальне підтвердження наукової концепції роботи, розроблення рецептур, проведення органолептичних досліджень.*

22. Григоренко Н. О., Штангеев В. О., Хомічак Л. М., Гриненко І. Г. Шляхи пошуку розширення асортименту продукції цукрової галузі України // Цукор України. 2016. № 6–7. С. 41–44. *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, підготовка матеріалів по інуліномістких рослинах.*

23. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І., Григоренко Н. О. Полісахариди як дієтичні волокна: проблеми класифікації // Цукор України. 2016. № 10 (130). С. 34–36. *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, постановка задачі дослідження та підготовка до друку.*

24. Грушецький Р., Гриненко І. Біологічна продуктивність топінамбура при осінньому збиранні врожаю // Продовольча індустрія АПК. 2016. № 6. С. 39–41. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: постановка задачі, проведення польових досліджень, узагальнення результатів і підготовка результатів дослідження до друку.*

25. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Оцінка можливості культивування лопуха в якості сировини для одержання високомолекулярних фруктанів // Таврійський науковий вісник / Херсонський державний аграрний університет. 2017. Вип. 97. С. 35–39. *Внесок здобувача: проведення*

літературного огляду, підготовка зразків інуліну, гель-хроматографічний аналіз інуліну із лопуха.

26. Грушецький Р., Гриненко І. «*Arctium lappa* L. – перспективна культура для одержання високомолекулярних фруктанів // Продовольча індустрія АПК. 2018. № 3. С. 31–34. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка і проведення експериментальних досліджень вмісту інуліну за фазами вегетації, узагальнення результатів.*

27. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г., Хомічак Л. М. Дієтична добавка «Інулін з момординою харантія» // [Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / Харківський державний університет харчування та торгівлі. Х.: ХДУХТ, 2018. Вип. 1 \(27\). С. 325–332.](#) **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка зразків плодів та листя момордики, розроблення нормативної документації на дієтичну добавку.*

28. Грушецький Р., Гриненко І. Вміст та фракційний склад інулінів з різної рослинної сировини залежно від умов її вирощування // Продовольча індустрія АПК. 2018. № 4. С. 24–27. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: підготовка літературного пошуку, проведення експериментальних досліджень визначення фракційного складу інулінів, узагальнення результатів.*

29. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г., Хомічак Л. М. Інноваційні технології одержання цукровмісних продуктів // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2019. № 12. С. 58–63. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача:*

проведення літературного огляду, підготовка експериментальних зразків і проведення дослідження збагачених цукрів і цукромісткого продукту «біоцукор», узагальнення результатів.

30. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Ферментоване листя плодових та ягідних культур як сировина для напоїв // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2019. № 13. С. 59–68. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України. Внесок здобувача: формулювання наукової концепції роботи, проведення експериментальних досліджень процесів ферментації різного листя та органолептичного оцінювання.**

31. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Стереохімічні властивості інулінів // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2020. № 14. С. 52–60. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України. Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка експериментальних зразків інулінів з різною молекулярною вагою, узагальнення результатів.**

32. Гриненко І.Г., Грушецький Р.І., Хомічак Л.М., Зайчук Л.П. Комбуча з нетрадиційною рослинною сировиною // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2020. № 15. С. 84–90. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України. Внесок здобувача: формування актуальності і наукової концепції роботи, проведення експериментальних досліджень комбучі з використанням лікарських рослин, аналіз і узагальнення результатів.**

33. Спосіб одержання інуліну: патент на винахід № 10573, Україна, МПК⁵ А61К 35/78, А61К 31/715, С08В 37/18 / Бобрівник Л. Д., Грушецький Р. І., Гулий І. С., Гриненко І. Г. № 93007155; заявл. 08.09.1993; опубл.

25.12.1996. *Внесок здобувача: пошук аналогів і прототипів, одержання експериментальних зразків інуліну.*

34. Спосіб производства хлеба: патент на полезную модель № 10563, Украина / Доценко В. Ф., Гриненко И. Г., Гулый И. С., Бобровник Л. Д., Грушецкий Р. И. Оpubл. 25.12.1996. *Внесок здобувача: пошук аналогів і прототипів, участь у виготовленні експериментальної партії.*

35. Спосіб одержання інуліну: патент на винахід № 23774А, Україна, МПК⁶ А61К 35/78, С08В 37/17 / Бобрівник Л. Д., Гулий І. С., Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. № 97020729; заявл. 20.02.1997; опубл. 16.06.1998. *Внесок здобувача: пошук аналогів і прототипів, одержання експериментальних зразків інуліну.*

36. Спосіб одержання вершкового масла: патент № 14998, Україна / Рашевська Т. О., Бобрівник Л. Д., Гойко І. Ю., Гриненко І. Г., Грушецький Р. І. Оpubл. 1998. *Внесок здобувача: підготовка зразків інуліну, проведення патентного пошуку*

37. Спосіб отримання сиропу інвертного: патент на корисну модель № 106921, Україна, МПК (2016.01) С13К1/00, С13К3/00 / Григоренко Н. О., Шейко Т. В., Соколенко Н. О., Гріненко І. Г., Хомічак Л. М., Смоленський В. Б. № u 2015 11474; заявл. 23.11.2015; опубл. 10.05.2016. Бюл. № 9. *Внесок здобувача: проведення патентного пошуку, підготовка ферментних препаратів.*

38. Grinenko I. G., Groushetsky R. I., Bobrovnik L. D., Varlamova K. A., Tsapenko V. M. Topinambour as a source of high molecular inulin // Abstracts of the III International Fructan Conference, July, 21-24, 1996. Logan, Utah, USA. P. 31. *Внесок здобувача: підготовка польових досліджень, одержання зразків високомолекулярного інуліну, підготовка до публікації.*

39. Vanurikhina L.T., Vanurikhina L.A., Grinenko I. G., Grushetsky R. I., Bobrovnik L. D. The medical investigation of inulin// Abstracts of the III International Fructan Conference, July 21-24, 1996. Logan, Utah, USA. P. 31.

Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, підготовка зразків інуліну для медико-біологічних досліджень.

40. Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Bobrovnik L. D., Guliy I. S. Comparative characteristics of inulin extraction from different medicine herbs // Proceedings of the Sixth Seminar on Inulin, November 14-15, 1996. Braunschweig, Germany. P. 57–60. *Внесок здобувача: підготовка зразків і проведення екстракції коренів цикорію, лопуха і кульбаби.*

41. Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Guliy I. S., Bobrovnik L. D. Non-traditional searches of inulin // Proceedings of International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients, May 29-30, 1997. Kiev. P. 20–26. *Внесок здобувача: проведення літературного огляду і експериментальних досліджень з лопухом, кульбабою і скорцонерою, узагальнення результатів.*

42. Grushetskyu R., Vanurikhina L., Guliy I., Grinenko I., Bobrovnik L. The medical investigation of inulin // Proceedings of International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients, May 29-30, 1997. Kiev. P. 72–84. *Внесок здобувача: підготовка зразків інуліну, узагальнення результатів.*

43. Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Bobrovnik L. D., Varlamova K. A., Tsapenko V. M. High-Molecular inulin in Helianthus tuberosus // Proceedings of International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients, May 29-30, 1997. Kiev. P. 67–72. *Внесок здобувача: планування і проведення експериментальних досліджень одержання інуліну із різних сортів топінамбуру.*

44. Grushetskyu R. I., Grinenko I. G., Bobrovnik L. D., Guliy I. S. New plants as raw materials for inulin production // Abstracts of Seventh Seminar on Inulin, January 22-23, 1998. Leuven, Belgium. P. 17. 17. *Внесок здобувача проведення патентного пошуку, проведення експериментальних досліджень з перспективною інуліномісткою сировиною, узагальнення висновків.*

45. Grushetskyu R. I., Grinenko I. G., Bobrovnik L. D., Guliy I. S., Inulin in nutrition and treatment of people// Abstracts of Seventh Seminar on Inulin, January 22-23, 1998. Leuven, Belgium. P. 16. *Внесок здобувача: постановка*

проблеми, планування і проведення експериментальних досліджень властивостей інуліну.

46. Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Guliy I. S., Bobrovnik L. D. Inulin in human nutrition and medicine // Proceedings of the Eighth Seminar on Inulin, July 1-2, 1999. Lille, France. P. 137–141. *Внесок здобувача: підготовка літературного огляду і обґрунтування актуальності проблеми.*

47. Grushetskyu R., Grinenko I. Features of high molecular inulin procession // 6th International Fructan Symposium, July 27-31, 2008. Sapporo, Japan. P. 101. *Внесок здобувача: участь у проведенні експериментів з виділення ВМІ із різної рослинної сировини, дослідження фізико-хімічних властивостей, узагальнення результатів.*

48. Grinenko I., Grushetskyu R. Health and nutritional aspects of high-molecular inulins // 6th International Fructan Symposium, July 27-31, 2008. Sapporo, Japan. P. 53. *Внесок здобувача: постановка задачі, проведення аналітичних і експериментальних досліджень фізико-хімічних властивостей інуліну.*

49. Grinenko I., Grushetskiy R., Khomichak L. Alternative to white sugar // International Summit on Agriculture & Food Science, November 11-12, 2019. Las Vegas, 2019. *Внесок здобувача: участь у проведенні експериментів, дослідження фізико-хімічних властивостей збагачених цукрів, узагальнення результатів.*

50. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І. Інноваційні технології отримання ягідних і овочевих порошоків // Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи: IV Міжнар. наук.-практ. конф., 30 листопада 2016 р.: зб. наук. пр. К.: Інститут продовольчих ресурсів, 2016. С. 21–22. *Внесок здобувача: дослідження розчинності і здатності одержаних порошоків до набухання.*

51. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Високомолекулярний інулін – перспективний інгредієнт дієтичних добавок // Інноваційний розвиток харчової індустрії: VI Міжнар. наук.-практ. конф., 21 листопада 2018 р.:

матер. К.: Інститут продовольчих ресурсів, 2018. *Внесок здобувача: експериментальні дослідження одержаних дістичних добавок.*

52. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Трав'яні чаї без вмісту кофеїну // Інноваційний розвиток харчової індустрії: VII Міжнар. наук.-практ. конф., 21 листопада 2019 р. К.: Інститут продовольчих ресурсів, 2019. *Внесок здобувача: досліджено процеси ферментації та органолептичні показники листя плодово-ягідних культур.*

53. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Перспективи використання лікарських рослин для одержання підсолоджувачів // Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: IX Міжнар. наук.-практ. конф. вчених, асп. і студ., 9–10 квітня 2020 р.: зб. пр. К.: РВВ НУБіП України, 2020. С. 75–77. *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, лабораторних дослідів з екстракції лікарських рослин.*

54. Гріненко І. Г. Інулін – інгредієнт функціонального та лікувального харчування. К.: Знання України, 2003. 108 с.

55. Ukrainets A., Grushetskyu R., Grinenko I. Ingredients of functional and health food: inulins. Kyiv: Znannya Ukrainy, 2004. 83 p. *Внесок здобувача: підготовка матеріалі 2-го розділу.*

56. Грушецкий Р., Гриненко И. Мудрость природы: целебные ингредиенты. К.: Знания Украины, 2006. 115 с. *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підбір лікарських рослин.*

57. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г., Хомічак Л. М. Природні джерела здоров'я. К.: Аграрна наука, 2016. 108 с. *Внесок здобувача: підбір лікарських рослин, проведення літературного огляду.*

58. Пересічний М. І., Корзун В. Н., Карпенко П. О., Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. та ін. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв (технологічних карт) для харчування дітей у дошкільних навчальних закладах. К.: ВД «АртЕк», 2015. 715 с. *Внесок здобувача: розробка рецептур страв з інуліном.*